Bonfiglioli
Vectron

ACTIVE and ACTIVE Cube

RS232/RS485 Kommunikationsmodul
CM-232/CM-485/CM-485T
Frequenzumrichter 230 V / 400 V



Bonfiglioli
power, control and green solutions

Allgemeines zur Dokumentation

Die vorliegende Dokumentation ergänzt die Betriebsanleitung für Anwendungen mit den Grundgeräten der ACT- und ACU-Umrichterserie. Sie beinhaltet benötigte Informationen für die Kommunikationsmodule CM-232 und CM-485.

Die Anwenderdokumentation ist zur besseren Übersicht entsprechend den kundenspezifischen Anforderungen an den Frequenzumrichter strukturiert.

Kurzanleitung
Die Kurzanleitung beschreibt die grundlegenden Schritte zur mechanischen und elektrischen Installation des Frequenzumrichters. Die geführte Inbetriebnahme unterstützt Sie bei der Auswahl notwendiger Parameter und der Softwarekonfiguration des Frequenzumrichters.

Betriebsanleitung
Die Betriebsanleitung dokumentiert die vollständige Funktionalität des Frequenzumrichters. Die für spezielle Anwendungen notwendigen Parameter zur Anpassung an die Applikation und die umfangreichen Zusatzfunktionen sind detailliert beschrieben.

Anwendungshandbuch
Das Anwendungshandbuch ergänzt die Dokumentation zur zielgerichteten Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichters. Informationen zu verschiedenen Themen im Zusammenhang mit dem Einsatz des Frequenzumrichters werden anwendungsspezifisch beschrieben.

Installationsanleitung
Die Installationsanleitung beschreibt die Installation und Anwendung von Geräten, ergänzend zur Kurzanleitung oder Betriebsanleitung.

Die Dokumentation und zusätzliche Informationen können Sie über die örtliche Vertretung der Firma BONFIGLIOLI anfordern. Für die Zwecke dieser Dokumentation werden nachfolgende Piktogramme und Signalworte verwendet:

Gefahr!
bedeutet, unmittelbar drohende Gefährdung. Tod, schwerer Personenschaden und erheblicher Sachschaden werden eintreten, wenn die Vorsichtsmaßnahme nicht getroffen wird.

Warnung!
kennzeichnet eine mögliche Gefährdung. Tod, schwerer Personenschaden und erheblicher Sachschaden kann die Folge sein, wenn der Hinweistext nicht beachtet wird.

Vorsicht!
weist auf eine unmittelbar drohende Gefährdung hin. Personen oder Sachschaden kann die Folge sein.

Achtung!
weist auf ein mögliches Betriebsverhalten oder einen unerwünschten Zustand hin, der entsprechend dem Hinweistext auftreten kann.

Hinweis
kennzeichnet eine Information die Ihnen die Handhabung erleichtert und ergänzt den entsprechenden Teil der Dokumentation.

Warnung! Beachten Sie bei der Installation und Inbetriebnahme die Hinweise der Dokumentation. Sie, als qualifizierte Person, müssen vor Beginn der Tätigkeit die Dokumentation sorgfältig lesen und die Sicherheitshinweise beachten. Für die Zwecke der Dokumentation bezeichnet "qualifizierte Person" eine Person, welche mit der Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und dem Betrieb der Frequenzumrichter vertraut ist, und über die ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikation verfügt.

INHALTSVERZEICHNIS

1 Allgemeine Sicherheits- und Anwendungshinweise

Die vorliegende Dokumentation wurde mit größter Sorgfalt erstellt und mehrfach ausgiebig geprüft. Aus Gründen der Übersichtlichkeit konnten nicht sämtliche Detailinformationen zu allen Typen des Produkts und auch nicht jeder denkbare Fall der Aufstellung, des Betriebes oder der Instandhaltung berücksichtigt werden. Sollten Sie weitere Informationen wünschen, oder sollten besondere Probleme auftreten, die in der Dokumentation nicht ausführlich genug behandelt werden, können Sie die erforderliche Auskunft über die örtliche Vertretung der Firma BONFIGLIOLI anfordern. Außerdem weisen wir darauf hin, dass der Inhalt dieser Dokumentation nicht Teil einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses ist oder dieses abändern soll. Sämtliche Verpflichtungen des Herstellers ergeben sich aus dem jeweiligen Kaufvertrag, der auch die vollständige und allein gültige Gewährleistungsregelung enthält. Diese vertraglichen Gewährleistungsbestimmungen werden durch die Ausführung dieser Dokumentation weder erweitert noch beschränkt.
Der Hersteller behält sich das Recht vor, Inhalt und Produktangaben sowie Auslassungen in der Betriebsanleitung ohne vorherige Bekanntgabe zu korrigieren, bzw. zu ändern und übernimmt keinerlei Haftung für Schäden, Verletzungen bzw. Aufwendungen, die auf vorgenannte Gründe zurückzuführen sind.

1.1 Allgemeine Hinweise

Warnung! Die Frequenzumrichter führen während des Betriebes ihrer Schutzart entsprechend hohe Spannungen, treiben bewegliche Teile an und besitzen heiße Oberflächen.
Bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.
Zur Vermeidung dieser Schäden darf nur qualifiziertes Fachpersonal die Arbeiten zum Transport, zur Installation, Inbetriebnahme, Einstellung und Instandhaltung ausführen. Die Normen EN 50178, IEC 60364 (Cenelec HD 384 oder DIN VDE 0100), IEC 60664-1 (Cenelec HD 625 oder VDE 0110-1), BGV A2 (VBG 4) und nationale Vorschriften beachten. Qualifizierte Personen im Sinne dieser grundsätzlichen Sicherheitshinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb von Frequenzumrichtern und den möglichen Gefahrenquellen vertraut sind, sowie über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Warnung! Die Frequenzumrichter sind elektrische Antriebskomponenten, die zum Einbau in industrielle Anlagen oder Maschinen bestimmt sind. Die Inbetriebnahme und Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EWG und EN 60204 entspricht. Gemäß der CE-Kennzeichnung erfüllen die Frequenzumrichter die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG und entsprechen der Norm EN 50178/DIN VDE 0160 und EN 61800-2. Die Verantwortung für die Einhaltung der EMV-Richtlinie 89/336/EWG liegt beim Anwender. Frequenzumrichter sind eingeschränkt erhältlich und als Komponenten ausschließlich zur professionellen Verwendung im Sinne der Norm EN 61000-3-2 bestimmt.
Mit der Erteilung des UL-Prüfzeichens gemäß UL508c sind auch die Anforderungen des CSA Standard C22.2-No. 14-95 erfüllt.
Die technischen Daten und die Angaben zu Anschluss- und Umgebungsbedingungen müssen dem Typenschild und der Dokumentation entnommen und unbedingt eingehalten werden. Die Anleitung muss vor Arbeiten am Gerät aufmerksam gelesen und verstanden worden sein.

1.3 Transport und Lagerung

Den Transport und die Lagerung sachgemäß in der Originalverpackung durchführen. Nur in trockenen, staub- und nässegeschützten Räumen, mit geringen Temperaturschwankungen lagern. Die klimatischen Bedingungen nach EN 50178 und die Kennzeichnung auf der Verpackung beachten. Ohne Anschluss an die zulässige Netzspannung dürfen die Geräte nicht länger als ein Jahr gelagert werden.

1.4 Handhabung und Aufstellung

Warnung! Beschädigte oder zerstörte Komponenten dürfen nicht in Betrieb genommen werden, da sie Ihre Gesundheit gefährden können.

Den Frequenzumrichter nach der Dokumentation, den Vorschriften und Normen verwenden. Sorgfältig handhaben und mechanische Überlastung vermeiden. Keine Bauelemente verbiegen oder Isolationsabstände ändern. Keine elektronischen Bauelemente und Kontakte berühren. Die Geräte enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Handhabung leicht beschädigt werden können. Bei Betrieb von beschädigten oder zerstörten Bauelemente ist die Einhaltung angewandter Normen nicht gewährleistet. Warnschilder am Gerät nicht entfernen.

1.5 Elektrischer Anschluss

Warnung! Vor Montage- und Anschlussarbeiten den Frequenzumrichter spannungslos schalten. Die Spannungsfreiheit prüfen.
Spannungsführende Anschlüsse nicht berühren, da die Kondensatoren aufgeladen sein können.
Die Hinweise in der Betriebsanleitung und die Kennzeichnung des Frequenzumrichters beachten.

Bei Tätigkeiten am Frequenzumrichter die geltenden Normen BGV A2 (VBG 4), VDE 0100 und andere nationale Vorschriften beachten. Die Hinweise der Dokumentation zur elektrischen Installation und die einschlägigen Vorschriften beachten. Die Verantwortung für die Einhaltung und Prüfung der Grenzwerte der EMV-Produktnorm EN 61800-3 drehzahlveränderlicher elektrischer Antriebe liegt beim Hersteller der industriellen Anlage oder Maschine.
Die Dokumentation enthält Hinweise für die EMV-gerechte Installation. Die an den Frequenzumrichter angeschlossenen Leitungen dürfen, ohne vorherige schaltungstechnische Maßnahmen, keiner Isolationsprüfung mit hoher Prüfspannung ausgesetzt werden.

1.6 Betriebshinweise

Warnung! Der Frequenzumrichter darf alle 60 s an das Netz geschaltet werden. Dies beim Tippbetrieb eines Netzschützes berücksichtigen. Für die Inbetriebnahme oder nach Not-Aus ist einmaliges direktes Wiedereinschalten zulässig.
Nach einem Ausfall und Wiederanliegen der Versorgungsspannung kann es zum plötzlichen Wiederanlaufen des Motors kommen, wenn die Autostartfunktion aktiviert ist.
Ist eine Gefährdung von Personen möglich, muss eine externe Schaltung installiert werden, die ein Wiederanlaufen verhindert.
Vor der Inbetriebnahme und Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs alle Abdeckungen anbringen und die Klemmen überprüfen. Zusätzliche Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß EN 60204 und den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen kontrollieren (z. B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw.).
Während des Betriebes dürfen keine Anschlüsse vorgenommen werden.

1.7 Wartung und Instandhaltung

Warnung! Unbefugtes Öffnen und unsachgemäße Eingriffe können zu Körperverletzung bzw. Sachschäden führen. Reparaturen der Frequenzumrichter dürfen nur vom Hersteller bzw. von ihm autorisierten Personen vorgenommen werden. Schutzeinrichtungen regelmäßig überprüfen.

2 Einleitung

Das vorliegende Dokument beschreibt das Protokoll für die Kommunikationsmodule CM-232 mit RS232-Anschluss und CM-485 mit RS485-Anschluss.

Für den RS232-Anschluss muss der Frequenzumrichter mit dem RS232-Kommunikationsmodul CM-232 ausgerüstet sein.

Für den RS485-Anschluss muss der Frequenzumrichter mit dem RS485-Kommunikationsmodul CM-485 ausgerüstet sein.

Das Kommunikationsmodul CM-232, bzw. CM-485, ist eine separate Komponente und muss vom Anwender an den Frequenzumrichter montiert werden. Dies ist im Kapitel 3.1 „Montage“ beschrieben.

Hinweis: Diese Anleitung beschreibt ausschließlich die Kommunikationsmodule CM-232 bzw. CM-485. Sie ist keine Grundlageninformation zur seriellen Schnittstelle RS232 bzw. RS485 und auch keine Grundlageninformation zum Betreiben von Frequenzumrichtern.
Diese Anleitung setzt grundlegende Kenntnisse über Methoden und Wirkungsweise der seriellen Schnittstelle RS232 bzw. RS485 auf Seiten des Anwenders voraus.

Hinweis: In einigen Kapiteln dieser Anleitung sind – alternativ zur Bedieneinheit KP500 – Einstell- und Anzeigemöglichkeiten mit Hilfe der PC-Bediensoftware VPlus beschrieben. Hierbei kommuniziert VPlus

- über das Modul CM-232 bzw. CM-485 **oder**
- über den Schnittstellenadapter KP232

mit dem Frequenzumrichter.
Ist die serielle Schnittstelle des Moduls CM-232 oder CM-485 z. B. mit einer SPS verbunden, ist ein gleichzeitiger Zugriff von VPlus auf den Frequenzumrichter über diese Schnittstelle nicht mehr möglich.
In diesem Fall kann die Verbindung zum PC über den optionalen Schnittstellenadapter KP232 hergestellt werden.



Warnung! Über den RS232-Anschluss am CM-232 bzw. den RS485-Anschluss am CM-485 kann eine Steuerung auf **sämtliche** Parameter des Frequenzumrichters zuzugreifen.
Eine Veränderung von Parametern, deren Bedeutung dem Anwender unbekannt sind, kann zur Funktionsunfähigkeit des Frequenzumrichters, sowie zu Anlagen gefährdenden Zuständen führen.

RS485-Verbindung:
Frequenzumrichter können durch Erweiterung mit Kommunikationsmodulen CM-485 zu einem Bus-System verschaltet werden. Die Bus-Struktur ist linienförmig. Über einen Bus-Master können bis zu 30 Frequenzumrichter adressiert und angesprochen werden. Die Frequenzumrichter können auf einfache Weise parametriert und gesteuert werden. Des weiteren können mit dem Bus-System während des Betriebs mit Hilfe eines PCs oder einer SPS Daten von den Frequenzumrichtern abgefragt und gesetzt werden. Zusätzlich ist eine Steuerung über eine Statemachine mit Remote Kontakten möglich.

RS232-Verbindung:
Die RS232-Verbindung gestattet eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen zwei Teilnehmern.

Hinweis: Die normierte Bezeichnung der Schnittstelle lautet „EIA-232“; in der Dokumentation wird aber weiterhin die weitverbreitete und bekannte Bezeichnung RS232 verwendet.

3 Montage/Demontage des Kommunikationsmoduls

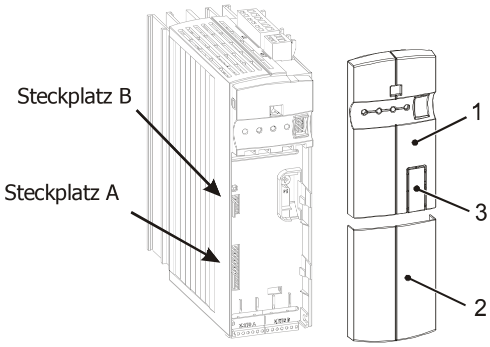
3.1 Montage

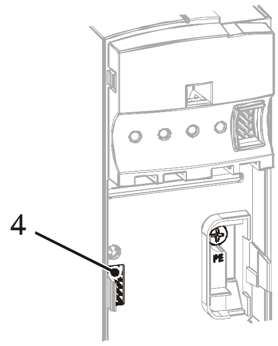
Das Kommunikationsmodul wird für die Montage vormontiert in einem Gehäuse geliefert. Zusätzlich ist für die PE-Anbindung (Schirmung) eine PE-Feder beigelegt.

Vorsicht! Vor der Montage des Kommunikationsmoduls muss der Frequenzumrichter spannungsfrei geschaltet werden.
Ein Montage unter Spannung ist nicht zulässig und führt zur Zerstörung des Frequenzumrichters und/oder des Kommunikationsmoduls.
Die auf der Rückseite sichtbare Leiterkarte darf nicht berührt werden, da Bauteile beschädigt werden können.

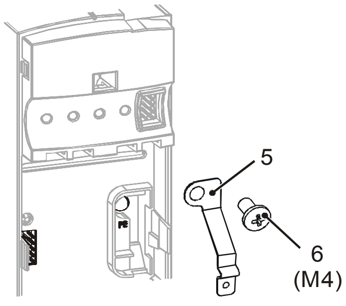
Arbeitsschritte:

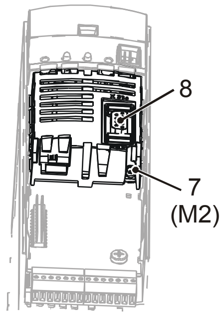
- Frequenzumrichter spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern!
- Entfernen Sie die Abdeckungen **(1)** und **(2)** des Frequenzumrichters. Steckplatz B **(4)** für das Kommunikationsmodul wird zugänglich.



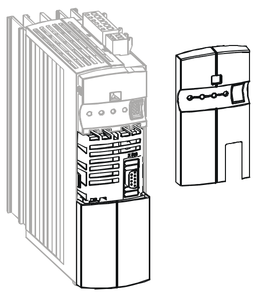


- Montieren Sie die mitgelieferte PE-Feder **(5)** mit Hilfe der im Gerät vorhandenen M4-Schraube **(6)**. Die Feder muss dabei mittig ausgerichtet sein.
- Stecken Sie das Kommunikationsmodul auf Steckplatz B **(4)** bis dieses hörbar einrastet.
- Verschrauben Sie das Kommunikationsmodul und die PE-Feder **(5)** mit der am Modul vorhandenen M2-Schraube **(7)**.



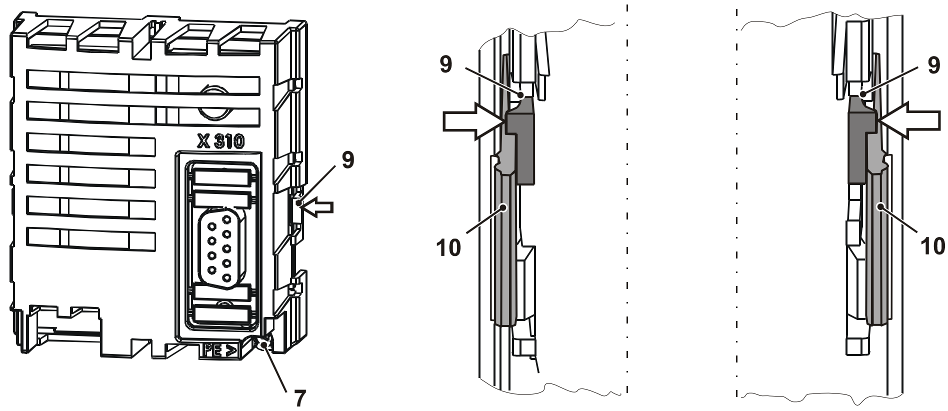


- Brechen Sie in der oberen Abdeckung **(1)** den vorgestanzten Durchbruch **(3)** für den Stecker X310 **(8)** aus.
- Montieren Sie die beiden Abdeckungen **(1)** und **(2)**.



3.2 Demontage

- Frequenzumrichter spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern!
- Entfernen Sie die Abdeckungen **(1)** und **(2)** des Frequenzumrichters.

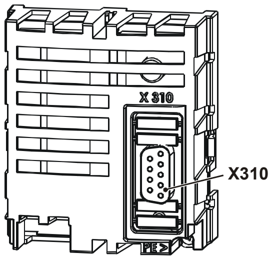


- Lösen Sie die M2-Schraube **(7)** am Kommunikationsmodul.
- Ziehen Sie das Kommunikationsmodul vom Steckplatz B **(4)**, indem Sie zuerst rechts und dann links die Rasthaken **(9)** des Moduls mit einem kleinen Schraubendreher aus dem Gehäuse des Frequenzumrichters entriegeln.
  Die Rasthaken **(9)** befinden sich an der Stelle, wo die Rasthaken **(10)** für die obere Abdeckung **(1)** aus dem Gehäuse des Frequenzumrichters ragen.
  - Führen Sie dazu den Schraubendreher vorsichtig in den Spalt zwischen Modulgehäuse und Frequenzumrichter und drücken Sie den Rasthaken in Pfeilrichtung **(⇦)** nach innen. Wenn die rechte Seite entriegelt ist, ziehen Sie das Modul rechts etwas aus seiner Halterung und halten es fest.
  - Halten sie das Modul rechts fest, während Sie den Rasthaken auf der linken Seite auf gleiche Weise entriegeln **(⇨)**.
  - Ziehen Sie das Modul vorsichtig von seinem Steckplatz indem Sie abwechselnd an der rechten und an der linken Seite ziehen.
- Demontieren Sie die PE-Feder **(5)**.
- Montieren Sie die beiden Abdeckungen **(1)** und **(2)**.

4 Steckerbelegung/Busabschluss/Leitung

4.1 RS232 Kommunikations Modul CM-232 DB9

Artikel Nr.
179-675 100



Der Anschluss der RS232-Schnittstelle an einen PC oder an eine Steuerung erfolgt über die 9-polige D-Sub Buchse **X310**.

Die Belegung entspricht dem Standard, so dass zum Anschluss lediglich eine RS232-Verbindungsleitung (1:1) notwendig ist.

Busstecker X310 CM-232 (9polig D-Sub)

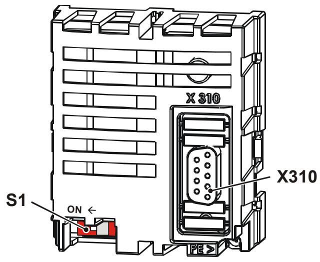
Pin	Name	Funktion
Gehäuse	Schirm	verbunden mit PE
1	–	n. c.
2	RxD	receive data (input)
3	TxD	transmit data (output)
4	–	n. c.
5	0 V	Masse
6	–	n. c.
7	–	n. c.
8	–	n. c.
9	–	n. c.

- Wird für den RS232-Anschluss keine vorkonfektionierte Verbindungsleitung benutzt, ist eine verdrillte und geschirmte Leitung zu verwenden
- Belegung der Steckkontakte 1:1
- Der Schirm ist als Geflechtschirm auszuführen **(kein Folienschirm)**
- Der Leitungsschirm ist an beiden Leitungsenden flächig mit PE zu verbinden

4.2 RS485 Kommunikations Modul

- Für die RS485 Busleitung ist eine verdrillte, geschirmte Leitung zu verwenden.
- Der Schirm ist als Geflechtschirm auszuführen. **(kein Folienschirm)**
- Der Leitungsschirm ist an beiden Enden flächig mit PE zu verbinden.
- Bei dem verwendeten Übertragungsverfahren handelt es sich um das Halb- Duplex / 2-Draht Verfahren.

4.2.1 RS485-Baugruppe CM-485 DB9



Artikel Nr.
179-675 110

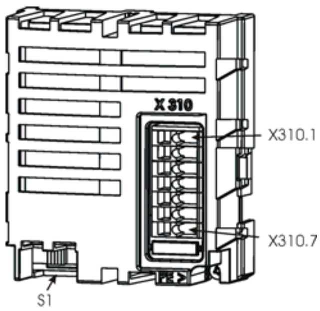
Der Anschluss der RS485-Schnittstelle erfolgt über die 9-polige D-Sub Buchse **X310.**

Details zur Belegung der Buchse sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Busstecker X310 CM-485 (9polig D-Sub)

Pin	Name	Funktion
Gehäuse	Schirm	verbunden mit PE
1	B	kurzschlussfest und funktionsisoliert; max. Strom 60 mA
2	B’	Brücke von Pin 1 für Kabelschleifen
3	0 V	GND/Masse
4	–	n. c.
5	+5 V	Versorgungsspannung Schnittstellenumsetzer +5 V
6	–	n. c.
7	A	kurzschlussfest und funktionsisoliert; max. Strom 60 mA
8	A’	Brücke von Pin 7 für Kabelschleifen
9	–	n. c.

4.2.2 RS485-Baugruppe CM-485 T



Artikel Nr.
179-675 111

Der Anschluss der RS485-Schnittstelle erfolgt über die 7-polige Federklemmleiste **X310.**

Details zur Belegung der Buchse sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Busstecker X310 CM-485T (7polige Klemmleiste)

Klemme	Name	Funktion
1	A	kurzschlussfest und funktionsisoliert; max. Strom 60 mA
2	A’	Brücke von Pin 1 für Kabelschleifen
3	B	kurzschlussfest und funktionsisoliert; max. Strom 60 mA
4	B’	Brücke von Pin 3 für Kabelschleifen
5	+5 V	Versorgungsspannung Schnittstellenumsetzer +5 V
6	0 V	Masse / GND
7	PE	Schirm

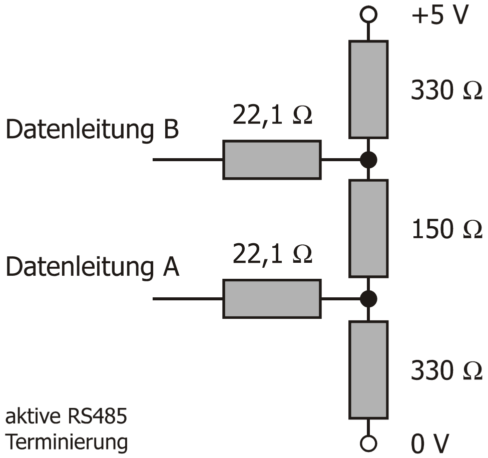
4.2.3 Busabschluss/Terminierung

Achtung! Der physikalisch erste und letzte Teilnehmer muss terminiert werden, also mit Busabschluss-Widerstand versehen werden. Beim CM-232 und CM-485 kann dazu der DIP-Schalter **S1** verwendet werden. Hierbei handelt es sich um eine passive Terminierung.

Die Werkseinstellung für den Busabschluss ist **OFF (Aus).**

Auf eine richtige Terminierung (Busabschluss) achten! Anderenfalls ist eine Kommunikationsverbindung über die RS485-Schnittstelle nicht möglich.

Alternativ ist eine aktive Terminierung (Busabschluss) über eine entsprechende externe Schaltung möglich:

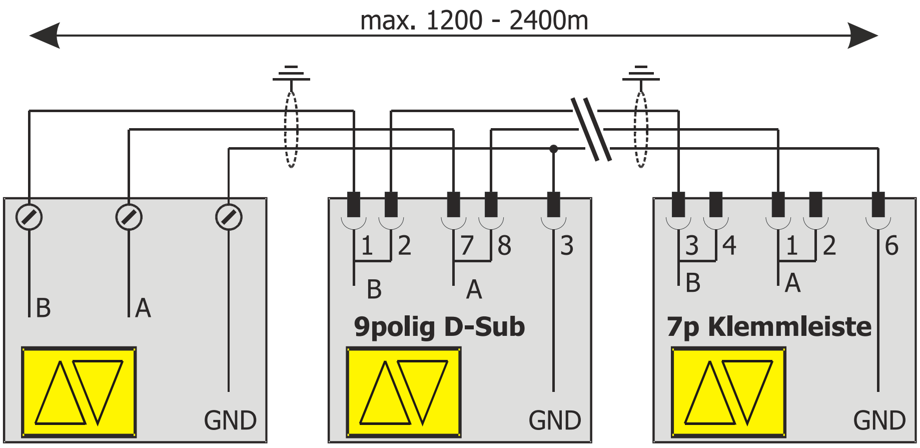


Die aktive Terminierung ist nur einmal je Netzwerk zulässig. Die gleichzeitige Terminierung über eine externe Schaltung und über den DIP-Schalter ist nicht zulässig.

Achten Sie bei der Verdrahtung auf eine durchgehende GND Leitung. Dies führt in der Praxis zu einem besseren Verhalten gegen Störungen.

Die Klemmen für die Signale A und B sind parallel ausgeführt. Dies erleichtert eine Verdrahtung mehrerer Umrichter.

Beispiel für die Verdrahtung mit verschiedenen CM-485 Baugruppen:



Master (PC)
Terminierung EIN

Umrichter 1
Terminierung AUS

Umrichter .. (letzter)
Terminierung EIN

5 Inbetriebnahme

Die Schnittstellen CM-232 und CM-485 sind werksseitig wie folgt, eingestellt:

Parameter		Einstellung
Nr.	**Beschreibung**	**Werkseinstellung**
10	Baudrate	4 - 19200 Baud
394	RS232/RS485 NodeID	1
395	Protokolltyp	0 - VABus
900	Node-ID	-1

Werden andere Einstellungen gewünscht, sind die Kommunikationsmodule über entsprechende Softwareparameter zu konfigurieren.
Die Baudrate muss bei allen Teilnehmern gleich eingestellt werden. Die NodeID muss unterschiedlich sein! Gleiche NodeID's führen zu einer Störung der Kommunikation!

5.1 Grundsätzliches zur Konfiguration

Die Kommunikationsmodule CM-232 bzw. CM-485 können auf verschiedene Art konfiguriert werden:

– **Direktverbindung CM-232 zum PC**

Direkte Verbindung zwischen der 9-poligen D-Sub Buchse (X310) des CM-232 und der seriellen Schnittstelle eines PC.
Konfiguration des installierten Kommunikationsmoduls über die Bediensoftware VPlus oder über die Bedieneinheit KP500.

Beim CM-232 erfolgt die Verbindung zum PC über eine RS232-Verbindungsleitung (Belegung 1:1).

– **Direktverbindung CM-485 zum PC**

Direkte Verbindung zwischen der Schnittstelle X310 des CM-485 und einem RS485 Schnittstellenwandler vom PC.
Konfiguration des installierten Kommunikationsmoduls über die Bediensoftware VPlus oder über die Bedieneinheit KP500.

– **Verbindung vom Schnittstellenadapter KP232 mit dem PC**

Anschluss des Schnittstellenadapters KP232 am Steckplatz A des Frequenzumrichters. Anschluss über eine RS232-Verbindungsleitung (1:1) zum PC. Konfiguration des installierten Kommunikationsmoduls über die Bediensoftware VPlus.

– **Konfiguration über Bedieneinheit KP500**

Konfiguration über die steckbare Bedieneinheit KP500 am Steckplatz A des Frequenzumrichters.

Achtung! Sender und Empfänger müssen auf die gleiche Übertragungsrate (Baudrate) eingestellt sein.

Die eingestellte Baudrate ist für die Kommunikationsmodule CM-232 und CM-485 wirksam. Der Schnittstellenadapter KP232 passt die Übertragungsrate automatisch an den PC oder die Steuerung an.

Arbeitsschritte:

- Baugruppe CM-232 bzw. CM-485 an Frequenzumrichter montieren.
- **Bei Baugruppe CM-232:**
  CM-232 und PC über RS232-Kabel verbinden.
- **Bei Baugruppe CM-485:**
  CM-485 über RS485-Kabel mit Schnittstellenwandler verbinden.
  Schnittstellenwandler mit PC verbinden.

  oder

- Bedieneinheit KP500 oder Schnittstellenadapter KP232 am Steckplatz A des Frequenzumrichters einstecken.
- Bei KP232: Schnittstellenadapter KP232 über serielles Kabel mit PC verbinden.

Protokolltypeinstellung

Ab Werk sind die Kommunikationsmodule CM-232/CM-485 auf das BONFIGLIOLI VECTRON Standardprotokoll (VABus) eingestellt. Nur mit diesem Protokolltyp ist eine Kommunikation mit der Bediensoftware VPlus möglich.

Achtung! Wird ein anderer Protokolltyp oder eine falsche Einstellung gewählt, ist keine Kommunikation über CM-232/CM-485 möglich!
In diesem Fall ist mit der Bedieneinheit KP500 eine Korrektur des Protokolltyps vorzunehmen.
Ausführliche Information siehe Kapitel 6 „Protokoll“.

Hinweis: Zur Kommunikation mit ACT-Umrichtern muss die Netzspannung anliegen; bei Verwendung von ACU-Umrichtern reicht alternativ eine externe DC 24V Versorgung.

Hinweis: Der Schnittstellenadapter KP232 arbeitet unabhängig vom Kommunikationsmodul CM-232 oder CM-485 immer mit dem BONFIGLIOLI VECTRON Standardprotokoll VABus und kann daher jederzeit mit VPlus operieren.

5.2 RS232-Baugruppe CM-232

5.2.1 Baudrate einstellen

Die Übertragungsgeschwindigkeit des CM-232 wird über den Parameter *Baudrate* **10** eingestellt (nur mit gestecktem CM-Modul sichtbar).

Die Übertragungsgeschwindigkeit des CM-232 ist von einer Vielzahl von anwendungsspezifischen Parametern abhängig. Unter anderem begrenzt die Leitungslänge aufgrund von Signallaufzeiten die Übertragungsgeschwindigkeit.

Baudrate **10**		Funktion	max. Leitungslänge [1)]
1 –	2400 Baud	Übertragungsrate 2400 Baud	30 m
2 –	4800 Baud	Übertragungsrate 4800 Baud	30 m
3 –	9600 Baud	Übertragungsrate 9600 Baud	30 m
4 –	19200 Baud	Übertragungsrate 19200 Baud	30 m
5 –	57600 Baud	Übertragungsrate 57600 Baud	10 m
6 –	115200 Baud	Übertragungsrate 115200 Baud	10 m

1) Die angegebenen Leitungslängen sind empfohlene Maximalwerte, die u. a. von der Beschaffenheit des Kabels abhängig sind.

Achtung! Eine geänderte Baudrate ist erst nach einem Reset des Frequenzumrichters per Software oder nach Netz-Aus/Ein wirksam.
Beim Software-Reset wie folgt vorgehen:

- Über die Bedieneinheit KP500 oder über die Bediensoftware VPlus den Parameter *Programm(ieren)* **34** aufrufen.
- Den Parameterwert „123“ einstellen.
- Mit „ENT" bestätigen.

Nach dem Reset initialisiert der Frequenzumrichter und ist nach wenigen Sekunden betriebsbereit.

5.2.2 Adresse einstellen

Die Adresse des CM-232 kann über den Parameter *RS232/RS485 NodeID* **394** eingestellt werden.

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
394	RS232/RS485 NodeID	1	30	1

Hinweis: Da mit der RS232 Kommunikation nur eine Punkt-zu-Punkt Kommunikation möglich ist, ist eine Änderung der Werkseinstellung (Adresse 1) nicht notwendig. Unter besonderen Betriebsbedingungen kann die Adressierung angepasst werden.

Achtung! Eine geänderte Adresse ist sofort und ohne Neustart des Frequenzumrichters wirksam.

Details zur Adressierung siehe Kapitel 6.3.1 „Adressdarstellung“.

5.3 RS485-Baugruppe CM-485

5.3.1 Baudrate einstellen

Die Übertragungsgeschwindigkeit des CM-485 wird über Parameter *Baudrate* **10** eingestellt (nur mit gestecktem CM-Modul sichtbar).

Die Übertragungsgeschwindigkeit des CM-485 ist von einer Vielzahl von anwendungsspezifischen Parametern abhängig. Unter anderem begrenzt die Leitungslänge aufgrund von Signallaufzeiten die Übertragungsgeschwindigkeit. Mit zusätzlichen „Repeater" Baugruppen kann die max. Leitungslänge erhöht werden.

Baudrate **10**		Funktion	max. Leitungslänge 1)
1 –	2400 Baud	Übertragungsrate 2400 Baud	2400 m
2 –	4800 Baud	Übertragungsrate 4800 Baud	2400 m
3 –	9600 Baud	Übertragungsrate 9600 Baud	1200 m
4 –	19200 Baud	Übertragungsrate 19200 Baud	1200 m
5 –	57600 Baud	Übertragungsrate 57600 Baud	600 m
6 –	115200 Baud	Übertragungsrate 115200 Baud	300 m

Achtung!
- Alle Busteilnehmer müssen auf gleiche Baudrate eingestellt sein.
- Eine geänderte Baudrate ist erst nach einem Reset des Frequenzumrichters per Software oder nach Netz-Aus/Ein wirksam.
  Beim Software-Reset wie folgt vorgehen:
  - Über die Bedieneinheit KP500 oder über die Bediensoftware VPlus den Parameter *Programm(ieren)* **34** aufrufen.
  - Den Parameterwert „123" einstellen.
  - Mit „ENT" bestätigen.

  Nach dem Reset initialisiert der Frequenzumrichter und ist nach wenigen Sekunden betriebsbereit.

5.3.2 Knotenadresse einstellen

Die Knotenadresse des CM-485 wird über den Parameter *RS232/RS485 NodeID* **394** eingestellt. Es können bis zu 30 Frequenzumrichter am RS485-Bus betrieben werden. Diese erhalten eindeutige Adressen im Bereich von 1 bis 30.

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
394	RS232/RS485 NodeID	1	30	1

Achtung!
– Für den Betrieb unter Nutzung der RS485-Baugruppe CM-485 muss für jeden Teilnehmer eine Adresse vergeben werden.
– Bei der Vergabe der Busadressen darf keine Doppelbelegung auftreten.
– Eine geänderte Adresse ist sofort und ohne Neustart des Frequenzumrichters wirksam!

Details zur Adressierung siehe Kapitel 6.3.1 „Adressdarstellung".

6 Protokoll

Das hier beschriebene VABus-Protokoll ist das Standardprotokoll von BONFIGLIOLI VECTRON. Es definiert und beschreibt die Kommunikation über die seriellen Schnittstellen RS232/RS485. Die Frequenzumrichter sind ab Werk auf das VABus-Protokoll eingestellt.
Über den Parameter *Protokolltyp* **395** kann der Protokolltyp eingesehen und eingestellt werden:

Protokolltyp 395	Funktion
0 - VABus	BONFIGLIOLI VECTRON Standardprotokoll (Default-Einstellung)
1 - P-Bus	Anwendungsspezifisches Busprotokoll [1)]
2 -Modbus- RTU	Beachten Sie bitte die Modbus-Betriebsanleitung.
3 - Modbus-ASCII	

Hinweis [1)] Dieses Busprotokoll wird nur für besondere Anwendungen genutzt. Es kann für Standardanwendungen nicht eingesetzt werden.
Für weiterführende Informationen siehe anwendungsspezifische Anleitung!

Achtung!
- Änderungen des Parameters *Protokolltyp* **395** sind sofort und ohne Neustart des Frequenzumrichters wirksam.
- Bei irrtümlich verkehrt eingestelltem Protokoll ist eine Kommunikation über CM-232/CM-485 nicht möglich.
  In diesem Fall über die Bedieneinheit KP500 oder über KP232 und VPlus den Protokolltyp korrigieren.

Das VABus-Protokoll ermöglicht den Betrieb als reines Master/Slave-System. Der Bus-Master ist ein PC, eine SPS oder ein beliebiges Rechnersystem.

Das Übertragungsprotokoll entspricht der ISO-Norm 1745 für kodegebundene Datenübermittlung und gilt für die Kommunikationsmodule CM-232 und CM-485 gleichermaßen.

Es werden zwei Arten von Aufrufen verwendet:

- **Sendeaufforderung** (Enquiry-Telegramm) für die Anfrage zum Auslesen von Parametern im Frequenzumrichter durch den Bus-Master.

- **Stellaufforderung** (Select-Telegramm) für die Übergabe von Parameterwerten oder Parametereinstellungen durch den Bus-Master an den Frequenzumrichter.

6.1 Zeichenformat

Die Zeichen sind dem 7-Bit-Code nach DIN 66003 entnommen und bestehen aus:

- 1 Startbit
- 7 Informationsbits (7 Datenbits B1 … B7) entspricht dez. Wert = 0 … 127
- 1 Parity Bit (gerade Parität ≡ **even parity**)
- 1 Stoppbit

Bit Zeichenformat:

Start	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	Parity	Stopp

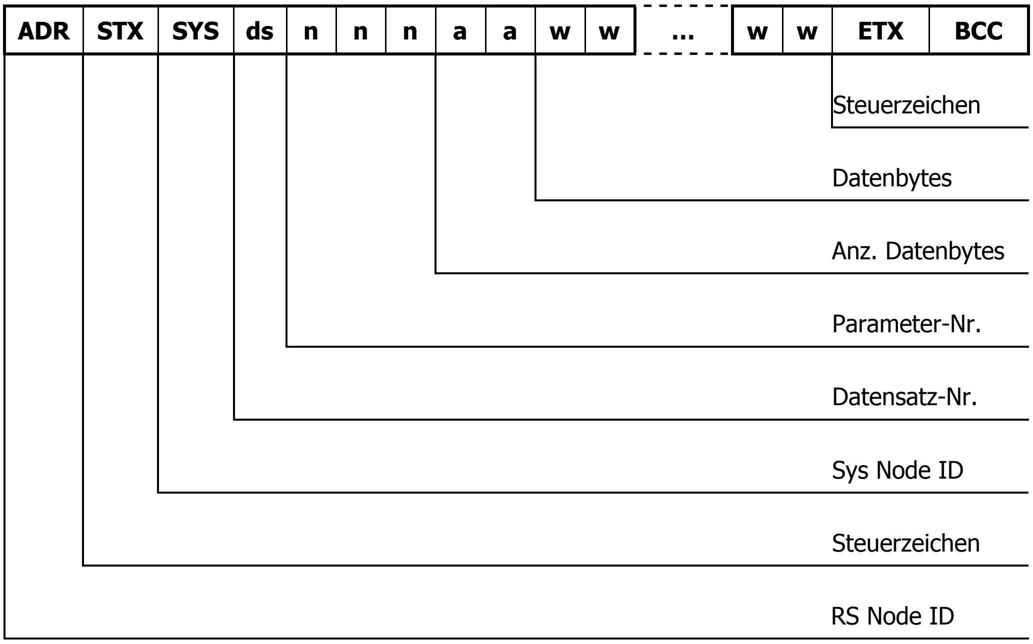
Nach dem Startbit folgt das Bit mit der niedrigsten Wertigkeit.

6.2 Telegrammtypen

6.2.1 Verwendete Symbole

In den gesendeten Datentelegrammen werden Steuerzeichen und Daten übertragen. Die Darstellung ist immer ASCII- oder HEX-ASCII-Datenformat (Ausnahme Darstellung der Prüfsumme Checksum).

Aufbau eines Datentelegramms



Die folgende Tabelle gibt Aufschluss über die verwendeten Symbole und Datenformate.

Zeichen im Datentelegramm		
Zeichen	**Funktion**	
EOT	Steuerzeichen End_Of_Transmission	
ADR	Adresse des angewählten Frequenzumrichters (Node-ID + 0x30), siehe Kapitel 6.3.1	
STX	Steuerzeichen Start_of_Text	
SYS	System Node-ID (Node-ID + 0x40), siehe Kapitel 6.3.3.	
ds	Datensatznummer	(0, 1, 2, 3 ... 9) [1)]
nnn	Parameternummer	(000 ... F99) [1)]
aa	Anzahl der nachfolgenden Datenbytes	(01 ... 99) [1)]
www...www	Datenbytes	(0 ... F) [2)]
ETX	Steuerzeichen End_of_Text	
ENQ	Steuerzeichen Enquiry	
BCC	BCC Binary-Checksum, beliebiges ASCII Zeichen, siehe Kapitel 6.3.8	
ACK	Steuerzeichen Acknowledge (positive Quittierung)	
NAK	Steuerzeichen Negative_Acknowledge (negative Quittierung)	

[1)] = Darstellung als ASCII-Dezimalzahlen
[2)] = Darstellung als ASCII-HEX-Zahlen

6.2.2 Datentypen

Die Anzahl der Datenbytes richtet sich nach dem Typ des jeweiligen Parameters. Es können maximal 99 Datenbytes übertragen werden.

Verwendete Datentypen				
Datentyp Abk.	**Typ**	**Anzahl Datenbytes „w“**	**Wertigkeit**	**Bit Anzahl**
uInt	unsigned Integer	04	0 … 65535	16
Int	Integer	04	-32768 ... +37767	16
Long	Long	08	-2^{31} ... $+2^{31}-1$	32
String	Zeichenkette	variabel, bis 99	-	variabel

Hinweis: Parameterwerte mit Nachkommastellen werden ohne Komma übertragen. Es erfolgt je nach Anzahl der Nachkommastellen eine Multiplikation mit dem Faktor 10, 100 oder 1000.
Die Anzahl der Nachkommastellen ist für die betreffenden Parameter im Frequenzumrichter abgelegt. Dadurch werden die gesendeten Parameterwerte stellenrichtig verarbeitet.

Beispiel: **Frequenzwert mit Datentyp Long:**

Zu übertragender Wert = 100,25 Hz. Der übertragene Zahlenwert im Telegramm ist 10025, was in HEX-Darstellung 0x2729 entspricht. Da der Datentyp **Long** ist, werden 8 Datenbytes übertragen („wwwwwwww“).

➔ **00002729**

Beispiel: **Stromwert mit Datentyp Int:**

Zu übertragender Wert = 10,3 A. Der übertragene Zahlenwert im Telegramm ist 103, was in HEX-Darstellung 0x67 entspricht. Da der Datentyp **Int** ist, werden 4 Datenbytes übertragen („wwww“).

➔ **0067**

Weiteres siehe Kapitel 8 "Beispieltelegramme".

6.2.3 Sendeaufforderung / Enquiry-Telegramm

Mit dem Enquiry-Telegramm des Bus-Masters wird der Frequenzumrichter aufgefordert, den Dateninhalt des angefragten Parameters zu senden. Im Enquiry-Antwort-Telegramm übermittelt der Frequenzumrichter die angefragten Daten an den Bus-Master. Dieser schließt die Übertragung mit EOT ab.

Bus-Master ➔ Frequenzumrichter

EOT	ADR	SYS	ds	n	n	n	ENQ

Frequenzumrichter ➔ Busmaster

ADR	STX	SYS	ds	n	n	n	a	a	w	w	w	...	...	w	w	w	ETX	BCC

oder im Fehlerfall:

ADR	NAK

Bus-Master ➔ Frequenzumrichter

EOT

Erfolgt innerhalb einer einstellbaren Antwortzeit (siehe Kapitel 6.5, „Überwachungsfunktion (Timing/Watchdog)") keine Antwort vom Frequenzumrichter oder sendet der Frequenzumrichter falsche Daten zurück, wird das Enquiry-Telegramm dreimal wiederholt (insgesamt drei Übertragungen möglich).

NAK signalisiert einen Fehler. Ein Fehler kann unterschiedliche Ursachen haben. Diese können durch eine gestörte Übertragung, durch falsche Daten oder einen falschen Stringaufbau entstehen.

Achtung! Nach einem NAK **muss** das Fehlerregister *VABus SST-Error-Register* **11** ausgelesen werden (siehe Kapitel 6.4, „Telegrammprüfung/Fehlerquittierung").

6.2.4 Stellaufforderung / Select-Telegramm

Mit dem Select-Telegramm werden die Daten an den Frequenzumrichter gesendet.

Bus-Master ➔ Frequenzumrichter

EOT	ADR	STX	SYS	ds	n	n	n	a	a	w	w	w	...	w	w	w	ETX	BCC

Frequenzumrichter ➔ Busmaster

Mit ACK wird vom Frequenzumrichter ein gültiger empfangener String quittiert.

ADR	ACK

Oder im Fehlerfall:

ADR	NAK

Bus-Master ➔ Frequenzumrichter

EOT

Achtung! – Nach einem NAK **muss** das Fehlerregister *VABus SST-Error-Register* **11** ausgelesen werden (siehe Kapitel 6.4, „Telegrammprüfung/Fehlerquittierung").

– Auf eine Broadcast-Sendung mit der Adresse 32 erfolgt keine Quittierung mit ACK, NAK und EOT.
Generell werden bei Broadcast-Übertragungen unbestätigte Datentelegramme vom Bus-Master gesendet.

6.3 Telegrammaufbau

6.3.1 Adressdarstellung

An einem RS485-Bus können bis zu 30 Frequenzumrichter betrieben werden. Diese erhalten die Adressen 1 … 30.
Über Adresse 32 können alle angeschlossenen Teilnehmer am Bus gleichzeitig angesprochen werden. Die Adresse 32 wird auch Broadcast-Adresse bezeichnet.

Achtung! Nach einer Übertragung mit der Broadcastadresse 32 erfolgt keine Rückmeldung (ACK oder NAK) der Frequenzumrichter!

Adresskodierung

Num. Adresse	ASCII char	hex. Adresse	Num. Adresse	ASCII char	hex. Adresse
1	A	41	16	P	50
2	B	42	17	Q	51
3	C	43	18	R	52
4	D	44	19	S	53
5	E	45	20	T	54
6	F	46	21	U	55
7	G	47	22	V	56
8	H	48	23	W	57
9	I	49	24	X	58
10	J	4A	25	Y	59
11	K	4B	26	Z	5A
12	L	4C	27	[	5B
13	M	4D	28	\	5C
14	N	4E	29	]	5D
15	O	4F	30	^	5E
			32**	`	60

** = Broadcast-Adresse nur vom Master

6.3.2 Steuerzeichen

Folgende Steuerzeichen werden verwendet:

Steuerzeichen

Steuerzeichen	Name	HEX-Wert
EOT	End_Of_Transmission	04
ENQ	Enquiry	05
STX	Start_Of_Text	02
ETX	End_Of_Text	03
ACK	Acknowledge	06
NAK	Negative_Acknowledge	15

6.3.3 Die Systembus Node-ID

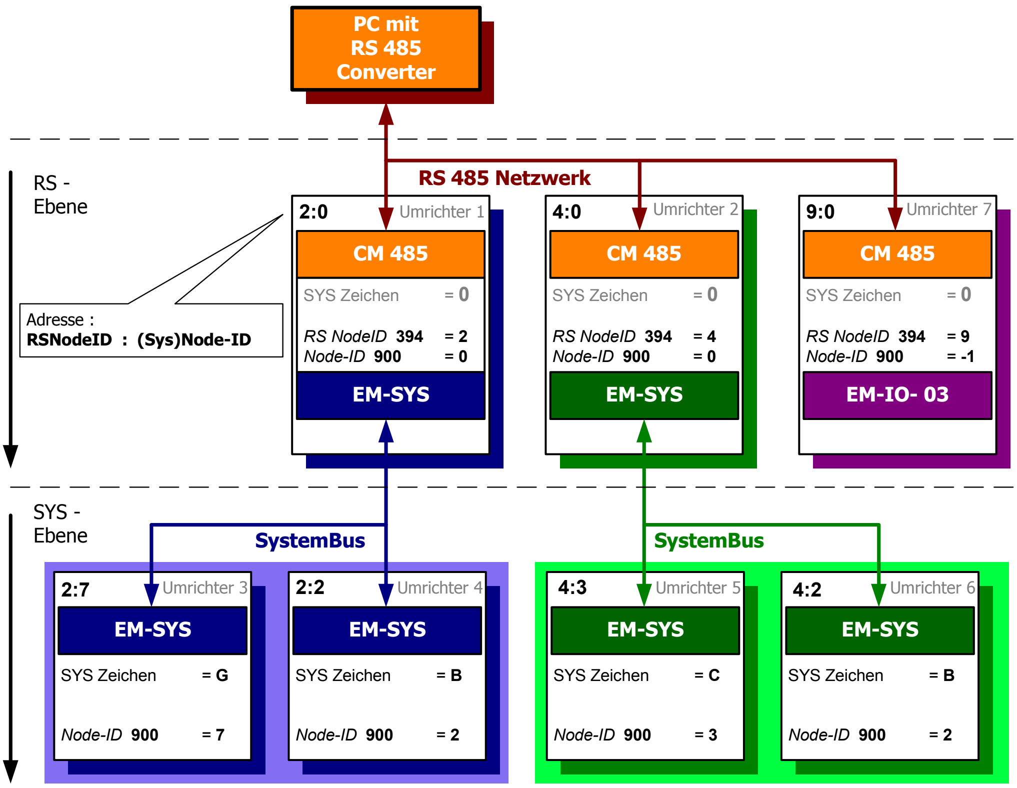
Die Systembus *Node-ID* **900** wird zum Ansprechen von vernetzten Umrichtern benötigt. Ist kein Systembus vorhanden, oder wird der Systembus Master angesprochen, wird das SYS Zeichen immer mit dem Null Zeichen (**0x30**) beschrieben. Die *Node-ID* **900** hat Werte im Bereich von 0 bis 63.

Node-ID **900**	Funktion	SYS Zeichen
-1	Am Umrichter ist kein Systembus vorhanden.	„-1" = 0xFFFF
0	Der Umrichter ist Systembus Master.	„0" = 0x30
1 .. 63	Der Umrichter ist Systembus Slave mit der angegebenen ID.	0x41 .. 0x7F

Ist die *Node-ID* **900** ungleich Null, wird das SYS Zeichen wie folgt bestimmt:

SYS Zeichen = (char)(SysNode-ID Nr + 0x40)

Zum Beispiel ergibt die *Node-ID* **900** von **7** das Zeichen 0x47 = „**G**". Beachten Sie die Beschreibung zum Systembus.



Die Adressen in einem Systembus Zweig sind eindeutig zu vergeben. Da ein RS485 System auf mehrere Systembus Zweige zugreifen kann, sind im Netzwerk auch gleiche Systembus Adressen möglich, allerdings nur über verschiedene übergeordnete RS485 Teilnehmer.

6.3.4 Datensatz

Abhängig von der Informationsrichtung sind die gültigen Grenzen unterschiedlich. Die Datensatz Nummer wird als ASCII Zeichen dargestellt :

Datensatz			
Richtung	**Nummer**	**Zeichen**	**Ziel**
Master -> Umrichter	0 – 4	0x30 .. 0x34	EEPROM Umrichter
Master -> Umrichter	5 - 9	0x35 .. 0x39	RAM Umrichter
Umrichter-> Master	0 – 4	0x30 .. 0x34	-

6.3.5 Parameter Nummer

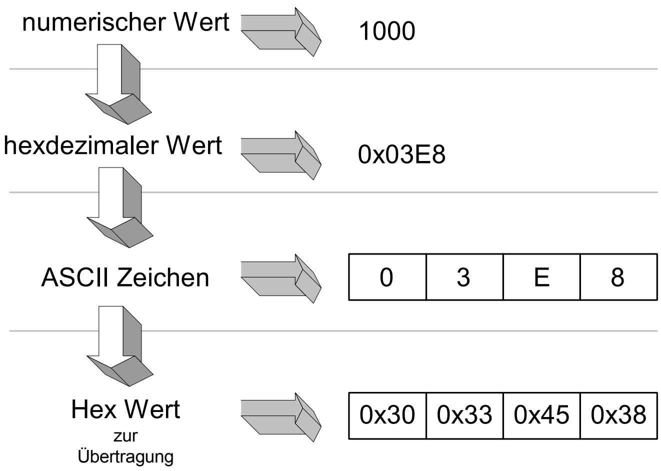
Die Parameter Nummer wird immer mit 3 ASCII Zeichen dargestellt. Wird die Parameter Nummer größer 999, wird die Hunderte Stelle mit „A" bis „F" codiert.

Parameter Nummer	
Nummer	**im Datentelegramm**
0 – 999	„000" .. „999"
1000 – 1099	„A00" .. „A99"
1100 – 1199	„B00" .. „B99"
...	...
1500 – 1599	„F00" .. „F99"

6.3.6 Datenbytes

Numerische Parameterwerte werden als ASCII-HEX Zeichen dargestellt. Das bedeutet, dass der Wert zuerst in hexadezimale Schreibweise gewandelt wird und jede Stelle als ASCII Zeichen übernommen.

Beispiel:



6.3.7 Steuerzeichen ETX

Jeder Datenbereich, welcher Parameter Werte beinhaltet, wird mit einen ETX Zeichen beendet (0x03).

6.3.8 Binäre Prüfsumme (Binary Checksum BCC)

Die Binäre Prüfsumme (Binary Checksum BCC) besteht aus einem Byte, das die ExOR-Verknüpfung aller Bytes nach STX (exklusive) und ETX (inklusive) beinhaltet.
Nur Telegramme mit Parameter Werten werden mit der binären Prüfsumme ergänzt. Enquiry-, ACK- und NAK Telegramme haben keine Prüfsumme.

Sendeaufforderung

ADR	STX	SYS	ds	n	n	n	a	a	w	w	w	...	w	w	w	ETX	BCC

BCC = **SYS** EXOR **ds** EXOR **n** ..... EXOR **ETX**

Stellaufforderung

EOT	ADR	STX	SYS	ds	n	n	n	a	a	w	w	w	...	w	w	w	ETX	BCC

BCC = **SYS** EXOR **ds** EXOR **n** ..... EXOR **ETX**

Beispiel : (siehe auch Kapitel 8.2)

SYS Node-ID	= 0	= 0x30
Datensatz	= 2	= 0x32
Parameter Nummer	= 520	= 0x35 0x32 0x30
Anzahl Bytes (Int)	= 04	= 0x30 x034
Wert	= 1000	= 0x30 0x33 0x45 0x38

	SYS	ds	n	n	n	a	a	w	w	w	w	ETX
ASCII	0	2	5	2	0	0	4	0	3	E	8	-
Hex-Werte	30	32	35	32	30	30	34	30	33	45	38	03

Bildung der ExOR Funktion über alle Zeichen im Datenbereich :

0x30 ^0x32 = 0x02

0x02 ^0x35 = 0x37
0x37 ^0x32 = 0x05
0x05 ^0x30 = 0x35
0x35 ^0x30 = 0x05
0x05 ^0x34 = 0x31
0x31 ^0x30 = 0x01
0x01 ^0x33 = 0x32
0x32 ^0x45 = 0x77
0x77 ^0x38 = 0x4F
0x4F ^0x03 = 0x4C

ExOR Funktion am Beispiel der ersten beiden Zahlen :

```
0011 0000= 0x30
0011 0010= 0x32
--- ExOR --▼-----
0000 0010= 0x02
```

Als BCC ergibt sich das Zeichen „**L**“ = 0x4C.

6.4 Telegrammprüfung/Fehlerquittierung

Frequenzumrichter und Bus-Master überprüfen die Telegramme auf Korrektheit. Je nach Telegrammart erfolgt eine entsprechende Reaktion. Die Telegramme werden überprüft auf Syntax, Adresse und Textteil (Inhalt, Checksum).

Bei Fehlern in den Telegrammen sendet der Frequenzumrichter entweder ein NAK oder er antwortet nicht. Die möglichen Ursachen sind im Folgenden aufgelistet.

keine Antwort
- falscher Telegrammaufbau
- falsches Steuerzeichen
- falsche Adresse
- Adressierung mit Adresse 32 (Broadcast); in diesem Fall antwortet der Frequenzumrichter nicht!

NAK
- siehe Tabelle Fehlermeldungen

Wird eine Übertragung (Enquiry- oder Select-Telegramm) vom Frequenzumrichter mit NAK beantwortet, muss vor einem neuen **Select-Telegramm** das Fehlerregister *VABus SST-Error-Register* **11** der Schnittstelle ausgelesen werden.

VABus SST-Error-Register **11**

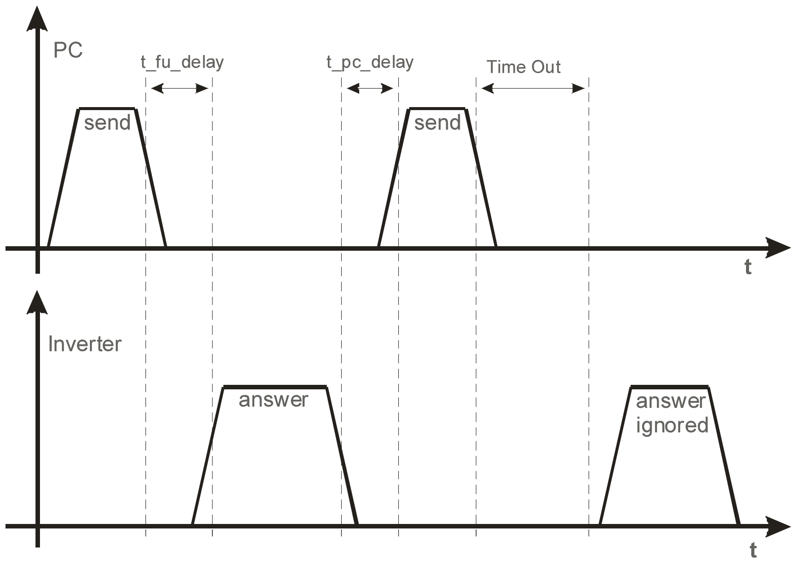
Fehler-Nr.	Bedeutung
0	kein Fehler
1	unzulässiger Parameterwert
2	unzulässiger Datensatz
3	Parameter nicht lesbar (write-only)
4	Parameter nicht schreibbar (read-only)
5	Lesefehler EEPROM
6	Schreibfehler EEPROM
7	Prüfsummenfehler EEPROM
8	Parameter nicht während laufenden Antriebs schreibbar
9	Werte der Datensätze unterscheiden sich
10	Parameter hat falschen Typ
11	unbekannter Parameter
12	Checksum-Fehler im empfangenen Telegramm
13	Syntaxfehler im empfangenen Telegramm
14	Datentyp des Parameters passt nicht zur Anzahl Bytes im Telegramm
15	unbekannter Fehler

Durch einen Lesevorgang auf das Fehlerregister *VABus SST-Error-Register* **11** wird dieses gleichzeitig gelöscht.

Achtung! Vor dem Auslesen des Fehlerregisters akzeptiert der Frequenzumrichter kein neues Select-Telegramm.
Enquiry-Telegramme werden akzeptiert und beantwortet.

6.5 Überwachungsfunktion (Timing/Watchdog)

Das Protokoll definiert einen reinen Master-/Slave-Betrieb. Wird ein Frequenzumrichter vom Bus-Master angesprochen, wird ein weiterer Frequenzumrichter erst dann angesprochen, wenn das Protokoll mit dem ersten Frequenzumrichter vollständig abgewickelt oder die Time-Out-Zeit abgelaufen ist.
Nachdem ein Frequenzumrichter ein Telegramm gesendet hat, muss eine Wartezeit von min. 2 ms eingehalten werden (t_pc_delay), die der Frequenzumrichter benötigt, um den RS485-Sender auszuschalten. Erst danach darf der Bus-Master ein neues Telegramm senden.
Der Frequenzumrichter antwortet frühestens 10 ms nach Erhalt eines Telegramms (t_fu_delay). Das bedeutet, dass der Bus-Master seinen RS485-Sender nach spätestens 10 ms abgeschaltet haben muss.



Achtung! Bei hoher CPU-Auslastung (> 90%) kann die Antwortzeit vom Umrichter größer als 500 ms werden

Hinweis: Die angegebenen Zeiten gelten für den RS485 Betrieb und den RS232 Betrieb.

Erhält der Bus-Master nach einer Zeit von 500 ms vom Frequenzumrichter keine Antwort, kann er eine neue Übertragung an einen beliebigen Frequenzumrichter beginnen.
Wird der Frequenzumrichter über die serielle Schnittstelle (RS232, RS485) betrieben, ist es eventuell wichtig, das Vorhandensein der Kommunikationsstrecke zu überwachen. Es kann zum Beispiel sein, dass der Frequenzumrichter im Remote-Betrieb ein-/ausgeschaltet wird, oder aber nur seinen Sollwert zyklisch über die serielle Schnittstelle erhält. Fällt die Kommunikation aus, werden keine oder fehlerhafte Daten übertragen. Dieser Zustand wird vom Kommunikations-Watchdog erkannt.
Die Watchdog-Funktion überwacht die Zeit, innerhalb der keine korrekte Kommunikation stattfindet. Diese Zeit ist über den Parameter *RS232/RS485 Watchdog Timer* **413** einstellbar. Der Einstellwert ist die Zeit in Sekunden (Bereich 0 ... 10000 Sekunden), innerhalb der mindestens ein korrekter Datenaustausch erfolgt sein muss.

Wird die eingestellte Überwachungszeit erreicht, geht der Frequenzumrichter in Störung. Die Störungsmeldung ist **F2010 Watchdog RS232/RS485**.

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Name/Bedeutung**	**Min.**	**Max**	**Werkseinst.**
413	RS232/RS485 Watchdog-Timer [sek]	0	10000	0

Hinweis: Wird der Parameter *RS232/RS485 Watchdog Timer* **413** = 0 gesetzt (Werkseinstellung), ist die Überwachungsfunktion deaktiviert.

6.6 Blockzugriff

Sollen regelmäßig mehrere Parameter blockweise übertragen werden, so kann mittels der hier beschriebenen Methode eine Blockübertragung vorgenommen werden. Da bei einer solchen Blockübertragung nur einmal der Kommunikations-Overhead anfällt, ist diese Übertragung schneller durchzuführen und ggf. auch einfacher zu implementieren. Die Fehlerauswertung und Fehlerdiagnose ist bei einem solchen Blockzugriff jedoch deutlich schwieriger als bei einem einzelnen Parameterzugriff.

Zur Durchführung der Blockübertragung muss zuerst die Blockdefinition in den Parameter *Blockdefinition* **017** geschrieben werden. (Diese Blockdefinition wird nur bis zum nächsten Reset gespeichert.) Anschließend kann ein Block auf den Parameter *Block schreiben* **018** geschrieben werden und/oder aus dem Parameter *Block lesen* **019** gelesen werden. Bei der Blockübertragung können nur Parameter vom Typ Wort und/oder Doppelwort übertragen werden. Die Checksumme wird (wie auch bei Einzel-Parameterzugriff) zwischen SYS und ETX (beides einschließlich) berechnet. Jede Übertragung wird durch ein ACK oder NAK durch den Frequenzumrichter beantwortet.

- Parameter Blockdefinition 017
  Die Blockdefinition ist ein String, in dem die Parameternummern der zu dem Block gehörenden Parameter jeweils als fünfziffrige Dezimalzahl bündig hintereinanderstehen.
  Die Ziffern erfüllen folgende Funktionen:
  1. Ziffer S: Systembus-Teilnehmer (siehe Kapitel 6.3.3 „Die Systembus Node-ID")
  2. Ziffer d Datensatznummer
  3. bis 5. Ziffer: Parameternummer.
  Die maximale Stringlänge eines Blockes beträgt 80 Zeichen.

  SdnnnSdnnn ... Sdnnn

- Parameter Block schreiben 018
  Parameter Block lesen 019
  Der Datenblock ist ein String, in dem die Werte der Parameter in ASCII-Hex Darstellung bündig hintereinander stehen.
  Die maximale Stringlänge beträgt 80 Zeichen, was die Übertragung von Blöcken aus bis zu 20 Parametern vom Typ Wort (jew. 4 Hex-Ziffern) erlaubt. Enthält der Block Parameter von Typ Doppelwort (jew. 8 Hex-Ziffern), so verringert sich die Anzahl der in einem Block übertragbaren Parameter entsprechend.

Beispiel zur Datenblockübertragung:

Lese Parameter *Ständerfrequenz* **210** (FS), *Effektivstrom* **211** (I RMS) und *Wirkleistung* **213** (PW), jeweils Datensatz 0.

Parameterstring für Schreibe Parameter 017: "002100021100213"
Parameterstring für Lese Parameter 019: "00002A5D00660028"

Setze Parameter 017 Master ➔ Frequenzumrichter

	EOT	ADR	STX	SYS	ds	n	n	n	a	a	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	ETX	BCC
ASCII	♦	A	☻	0	0	0	1	7	1	5	0	0	2	1	0	0	0	2	1	1	0	0	2	1	3	♥	
Hex-Werte	04	41	02	30	30	30	31	37	31	35	30	30	32	31	30	30	30	32	31	31	30	30	32	31	33	♥	**00**

Enquiry-Telegramm Master ➔ Frequenzumrichter

	EOT	ADR	SYS	ds	n	n	n	ENQ
ASCII	♦	A	0	0	0	1	9	♣
Hex-Werte	04	41	30	30	30	31	39	05

Antwort Frequenzumrichter ➔ Master

	ADR	STX	SYS	ds	n	n	n	a	a	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	ETX	BCC
ASCII	A	☻	0	0	0	1	9	1	6	0	0	0	0	2	A	5	D	0	0	6	6	0	0	2	8	♥	4
Hex-Werte	41	02	30	30	30	31	39	31	36	30	30	30	30	32	41	35	44	30	30	36	36	30	30	32	38	♥	34

Parameter		**Datentyp**	**Hex-Wert**	**Dezimal**	**Ergebnis**
210	Ständerfrequenz	Doppelwort = 8 Hex-Ziffern	$00002A5D_{hex}$	10845_{dec}	108,45 Hz
211	Effektivstrom	Wort = 4 Hex-Ziffern	0066_{hex}	102_{dec}	10,2 A
213	Wirkleistung	Wort = 4 Hex-Ziffern	0028_{hex}	40_{dec}	4,0 kW

Schreibe die Parameter *Festfrequenz 2* **481** (FF2) und *Festfrequenz 3* **482** (FF3) in Datensatz 1.

Werte:
FF2 (Doppelwort = 8 Hex-Ziffern) = 123,50 Hz, 12350_{dec} = $0000303E_{hex}$
FF3 (Doppelwort = 8 Hex-Ziffern) = 43,45 Hz, 4345_{dec} = $000010F9_{hex}$

Schreibe Parameter 017: "0148101482"
Schreibe Parameter 018: "0000303E000010F9"

Setze Parameter 017 Master ➔ Frequenzumrichter

	EOT	ADR	STX	SYS	ds	n	n	n	a	a	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	ETX	BCC
ASCII	♦	A	☻	0	0	0	1	7	1	0	0	1	4	8	1	0	1	4	8	2	♥	5
Hex-Werte	04	41	02	30	30	30	31	37	31	30	30	31	34	38	31	30	31	34	38	32	♥	37

Schreibe Parameter 018 Master ➔ Frequenzumrichter

	EOT	ADR	STX	SYS	ds	n	n	n	a	a	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	ETX	BCC
ASCII	♦	A	☻	0	0	0	1	8	1	6	0	0	0	0	3	0	3	E	0	0	0	0	1	0	F	9	♥	6
Hex-Werte	04	41	02	30	30	30	31	38	31	36	30	30	30	30	33	30	33	44	30	30	30	30	31	30	45	39	♥	36

Hinweis: Bonfiglioli Vectron empfiehlt, beim Lesezugriff von datensatzabhängigen Parametern die Parameter für jeden Datensatz einzeln abzufragen.
Wird ein datensatzabhängiger Parameter mit Datensatz 0 (= alle Datensätze) abgefragt und die Werte in den Datensätzen unterscheiden sich, ist die Antwort des Frequenzumrichters entsprechend auszuwerten. Dass die Operation fehlgeschlagen ist, kann durch die Anzahl der Bytes = 99 abgelesen werden.

Bei der Blockübertragung können keine Parameter mit dem Datentyp String übertragen werden.

7 Handhabung der Datensätze/zyklisches Schreiben

Der Zugriff auf die Parameterwerte erfolgt anhand der Parameternummer und des gewünschten Datensatzes.
Es existieren Parameter, deren Werte einmal vorhanden sind (Datensatz 0), sowie Parameter, deren Werte viermal vorhanden sind (Datensatz 1 ... 4). Diese werden für die Datensatzumschaltung genutzt.

Werden Parameter, die viermal in den Datensätzen vorhanden sind, mit der Vorgabe Datensatz = 0 beschrieben, werden alle vier Datensätze auf den gleichen übertragenen Wert gesetzt.
Ein Lesezugriff mit Datensatz = 0 auf derartige Parameter gelingt nur dann, wenn alle vier Datensätze auf dem gleichen Wert eingestellt sind. Ist dies nicht der Fall, wird über das Fehler-Register *VABus SST-Error-Register* **11** der Fehler 9 = „Werte der Datensätze unterscheiden sich" gemeldet. In diesem Fall muss für den betreffenden Parameter jeder Datensatz separat ausgelesen werden (siehe Kapitel 6.4 „Telegrammprüfung/Fehlerquittierung").
Eine unmittelbar danach folgende neue Stellaufforderung (Select-Telegramm) wird durch das Fehler-Register *VABus SST-Error-Register* **11** gesperrt. Das Fehler-Register muss daher ausgelesen, d. h. quittiert werden, bevor ein neues Select-Telegramm gesendet werden kann.
Unabhängig vom Meldestatus des Fehler-Registers sind Lesezugriffe (Enquiry-Telegramme) weiterhin möglich.

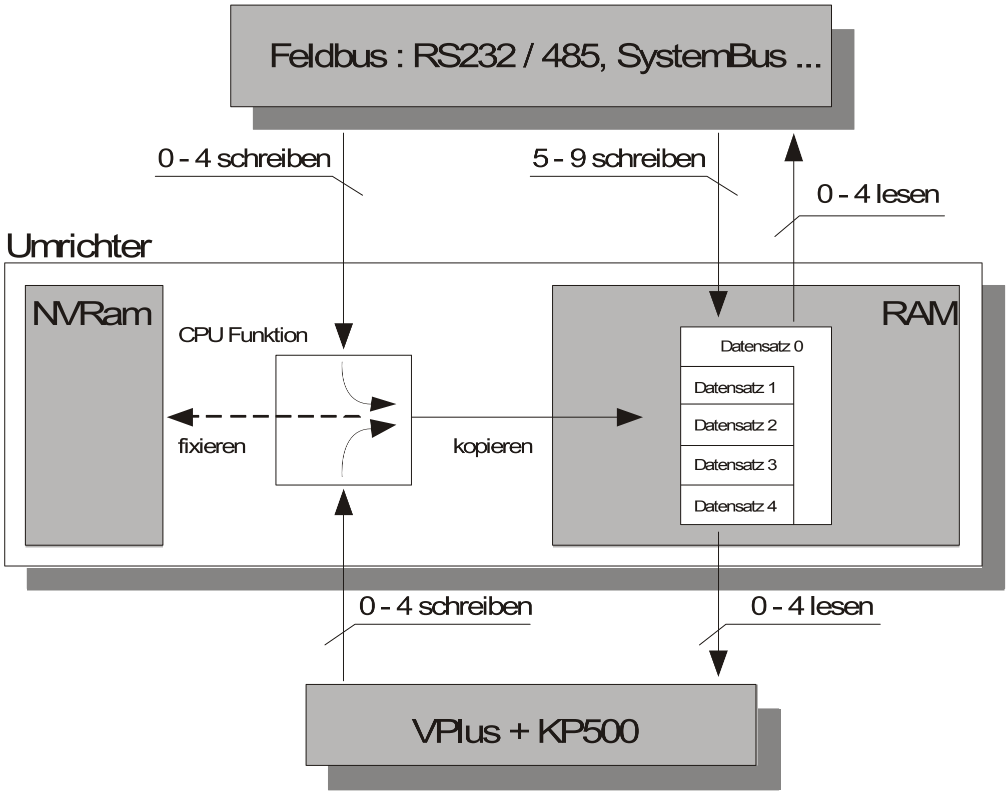
Der Eintrag der Werte erfolgt auf dem Controller automatisch in das EEPROM. Sollen Werte zyklisch mit hoher Wiederholrate geschrieben werden, darf kein Eintrag in das EEPROM erfolgen, da dieses nur eine begrenzte Anzahl zulässiger Schreibzyklen besitz (ca. 1 Millionen Zyklen).

Vorsicht! Wird die Anzahl zulässiger Schreibzyklen überschritten, kommt es zur Zerstörung des EEPROM's.

Um die Zerstörung des EEPROM's zu vermeiden, können zyklisch zu schreibende Daten exklusiv ins RAM eingetragen werden, ohne dass ein Schreibzyklus auf das EEPROM erfolgt. In diesem Fall sind die Daten flüchtig gespeichert und gehen nach Abschalten der Versorgungsspannung verloren. Sie müssen nach dem Wiedereinschalten (Netz-Ein) erneut ins RAM geschrieben werden.
Der Schreibvorgang ins RAM wird dadurch aktiviert, dass die Nummer des Zieldatensatzes um fünf erhöht wird.
Eine Ausnahme bilden die Parameter *Steuerwort* **410**, *Frequenzsollwert RAM* **484** und *Prozentsollwert RAM* **524**; diese werde ins RAM geschrieben, obwohl ihre Adresse immer **0** beträgt.

Zugriff auf die Datensätze des Frequenzumrichters

Parameter	EEPROM	RAM
Datensatz 0	0	5
Datensatz 1	1	6
Datensatz 2	2	7
Datensatz 3	3	8
Datensatz 4	4	9


Feldbus : RS232 / 485, SystemBus ...
0 - 4 schreiben
5 - 9 schreiben
0 - 4 lesen
Umrichter
NVRam
CPU Funktion
RAM
Datensatz 0
Datensatz 1
Datensatz 2
Datensatz 3
Datensatz 4
fixieren
kopieren
0 - 4 schreiben
0 - 4 lesen
VPlus + KP500

8 Beispieltelegramme

8.1 Datentyp uInt (Wertebereich 0 ... 65535)

Beispiel 1:
Lesen des Parameters *Bemessungsdrehzahl* **372** im Datensatz 2 von dem Frequenzumrichter mit der Adresse 1

Enquiry-Telegramm Master ➔ Frequenzumrichter

	EOT	ADR	SYS	ds	n	n	n	ENQ
ASCII	♦	A	0	2	3	7	2	♣
Hex-Werte	04	41	30	32	33	37	32	05

Antwort Frequenzumrichter ➔ Master

	ADR	STX	SYS	ds	n	n	n	a	a	w	w	w	w	ETX	BCC
ASCII	A	☻	0	2	3	7	2	0	4	0	5	6	E	♥	E
Hex-Werte	41	02	30	32	33	37	32	30	34	30	35	36	45	03	45

Der gesendete Wert ist Hexadezimal 0x056E = Dezimal 1390. Der Parameter *Bemessungsdrehzahl* **372** hat keine Nachkommastelle.
Somit ist die Bemessungsdrehzahl 1390 min^{-1}.

Beispiel 2:
Schreiben des Parameters *mech. Bemessungsleistung* **376** im Datensatz 4 an den Frequenzumrichter mit der Adresse 3.

Die mechanische Bemessungsleistung soll auf 1,5 kW gesetzt werden. Der Parameter *mech. Bemessungsleistung* **376** hat eine Nachkommastelle.
Somit ist der zu sendende Wert 15, hexadezimal 0x000F.

Select-Telegramm Master ➔ Frequenzumrichter

	EOT	ADR	STX	SYS	ds	n	n	n	a	a	w	w	w	w	ETX	BCC
ASCII	♦	C	☻	0	4	3	7	6	0	4	0	0	0	F	♥	G
Hex-Werte	04	43	02	30	34	33	37	36	30	34	30	30	30	46	03	47

Antwort Frequenzumrichter ➔ Master

	ADR	ACK
ASCII	C	♠
Hex-Werte	43	06

Im Fehlerfall hätte die Antwort ein NAK ergeben.

	ADR	NAK
ASCII	C	§
Hex-Werte	43	15

8.2 Datentyp Int (Wertebereich -32768 .. +32767)

Beispiel 1:
Lesen des Parameters *Prozentsollwert 1* **520** im Datensatz 2 von dem Frequenzumrichter mit der Adresse 10

Enquiry-Telegramm Master ➔ Frequenzumrichter

	EOT	ADR	SYS	Ds	n	n	n	ENQ
ASCII	♦	J	0	2	5	2	0	♣
Hex-Werte	04	4A	30	32	35	32	30	05

Antwort Frequenzumrichter ➔ Master

	ADR	STX	SYS	ds	n	n	n	a	a	w	w	w	w	ETX	BCC
ASCII	J	☻	0	2	5	2	0	0	4	0	3	E	8	♥	L
Hex-Werte	4A	02	30	32	35	32	30	30	34	30	33	45	38	03	4C

Der gesendete Wert ist Hexadezimal 0x03E8 = Dezimal 1000. Der Parameter *Prozentsollwert1* **520** hat zwei Nachkommastellen.
Somit ist der Prozentsollwert 1 = 10,00%.

Beispiel 2:
Schreiben des Parameters *Prozentsollwert 4* **523** im Datensatz 0 an den Frequenzumrichter mit der Adresse 30.

Der Prozentsollwert 4 soll auf 70,05% gesetzt werden. Der Parameter *Prozentsollwert_4* **523** hat zwei Nachkommastellen.
Somit ist der zu sendende Wert 7005, hexadezimal 0x1B5D.

Select-Telegramm Master ➔ Frequenzumrichter

	EOT	ADR	STX	SYS	ds	n	n	n	a	a	w	w	w	w	ETX	BCC
ASCII	♦	^	☻	0	0	5	2	3	0	4	1	B	5	D	♥	1
Hex-Werte	04	5E	02	30	30	35	32	33	30	34	31	42	35	44	03	31

Antwort Frequenzumrichter ➔ Master

	ADR	ACK
ASCII	^	♠
Hex-Werte	5E	06

Im Fehlerfall hätte die Antwort ein NAK ergeben.

	ADR	NAK
ASCII	^	§
Hex-Werte	5E	15

8.3 Datentyp Long (Wertebereich -2^{31} ... $+2^{31}-1$)

Beispiel 1:
Lesen des Parameters *Festfrequenz 2* **481** im Datensatz 0 von dem Frequenzumrichter mit der Adresse 1.

Enquiry-Telegramm Master ➔ Frequenzumrichter

	EOT	ADR	SYS	ds	n	n	n	ENQ
ASCII	♦	A	0	0	4	8	1	♣
Hex-Werte	04	41	30	30	34	38	31	05

Antwort Frequenzumrichter ➔ Master

	ADR	STX	SYS	ds	n	n	n	a	a	w	w	w	w	w	w	w	w	ETX	BCC
ASCII	A	☻	0	0	4	8	1	0	8	0	0	0	0	0	3	E	8	♥	H
Hex-Werte	41	02	30	30	34	38	31	30	38	30	30	30	30	30	33	45	38	03	48

Der gesendete Wert ist Hexadezimal 0x03E8 = Dezimal 1000. Der Parameter *Festfrequenz 2* **481** hat zwei Nachkommastellen.
Somit ist die Festfrequenz 2 = 10,00 Hz.

Beispiel 2:
Schreiben des Parameters *Festfrequenz 1* **480** im Datensatz 0 an den Frequenzumrichter mit der Adresse 1

Die Festfrequenz 1 soll auf -120,00 Hz gesetzt werden. Der Parameter *Festfrequenz 1* **480** hat zwei Nachkommastellen. Somit ist der zu sendende Wert -12000, hexadezimal 0xFFFFD120.

Select-Telegramm Master ➔ Frequenzumrichter

	EOT	ADR	STX	SYS	ds	n	n	n	a	a	w	w	w	w	w	w	w	w	ETX	BCC
ASCII	♦	A	☻	0	0	4	8	0	0	8	F	F	F	F	D	1	2	0	♥	@
Hex-Werte	04	41	02	30	30	34	38	30	30	38	46	46	46	46	44	31	32	30	03	40

Antwort Frequenzumrichter ➔ Master

	ADR	ACK
ASCII	A	♠
Hex-Werte	41	06

Im Fehlerfall hätte die Antwort ein NAK ergeben.

	ADR	NAK
ASCII	A	§
Hex-Werte	41	15

8.4 Datentyp String (max. 99 Zeichen)

Beispiel 1:
Lesen des Parameter *Anwendername* **29** im Datensatz 0 von dem Frequenzumrichter mit der Adresse 1

Enquiry-Telegramm Master ➔ Frequenzumrichter

	EOT	ADR	SYS	ds	n	n	n	ENQ
ASCII	♦	A	0	0	0	2	9	♣
Hex-Werte	04	41	30	30	30	32	39	05

Antwort Frequenzumrichter ➔ Master

	ADR	STX	SYS	ds	n	n	n	a	a	w	w	w	w	w	w	w	ETX	BCC
ASCII	A	☻	0	0	0	2	9	0	7	V	e	c	t	r	o	n	♥	h
Hex-Werte	41	02	30	30	30	32	39	30	37	56	65	63	74	72	6F	6E	03	68

Der gesendete String für den Parameter *Anwendername* **29** lautet „Vectron".

Beispiel 2:
Schreiben des Parameters *Anwendername* **29** im Datensatz 0 an den Frequenzumrichter mit der Adresse 1

Der Anwendername soll auf „Inverter_17" gesetzt werden.

	EOT	ADR	STX	SYS	ds	n	n	n	a	a	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	ETX	BCC
ASCII	♦	A	☻	0	0	0	2	9	1	1	**I**	**n**	**v**	**e**	**r**	**t**	**e**	**r**	**_**	**1**	**7**	♥	D
Hex-Werte	04	41	02	30	30	30	32	39	31	31	49	6E	76	65	72	74	65	72	5F	31	37	03	44

Antwort Frequenzumrichter ➔ Master

	ADR	ACK
ASCII	A	♠
Hex-Werte	41	06

Im Fehlerfall hätte die Antwort ein NAK ergeben.

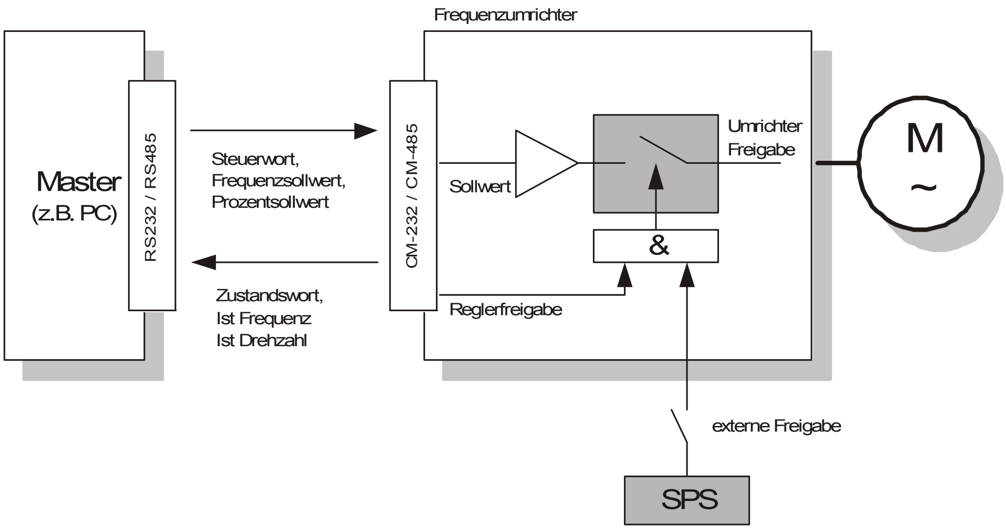
	ADR	NAK
ASCII	A	§
Hex-Werte	41	15

9 ACT Steuerung/Sollwert

Der Frequenzumrichter kann vollständig über die serielle Schnittstelle gesteuert werden. Dazu existieren folgende Parameter und Istwerte:

Parameter		Einstellung			
Nr.	**Name/Bedeutung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**	**Typ**
410	Steuerwort	0x0000	0xFFFF	-	uInt
411	Zustandswort	0x0000	0xFFFF	-	uInt
484	Frequenzsollwert RAM [Hz]	-999,99	999,99	0,00	Long
524	Prozentsollwert RAM [%]	-300,00	300,00	0,00	Long

Mit dem *Steuerwort* **410** (Datentyp uInt) werden Steuerkommandos an den Frequenzumrichter gesendet und mit dem *Frequenzsollwert RAM* **484** (Datentyp Long [Hz]), bzw. *Prozentsollwert RAM* **524** (Datentyp Long [%]) der Liniensollwert. Über das *Zustandswort* **411** (Datentyp uInt) wird der Zustand des Frequenzumrichters ausgelesen.



Hinweis: *Steuerwort* **410**, *Frequenzsollwert RAM* **484** und *Prozentsollwert RAM* **524** werden im RAM des Frequenzumrichters gespeichert. Diese werden prinzipiell über den Datensatz 0 angesprochen.

Hinweis: **Externe Freigabe**

- Beim ACT Frequenzumrichter wird die externe Freigabe durch Beschaltung des Eingangs S1IND erreicht.
- Dieser Digitaleingang hat die höchste Priorität und ist zu verdrahten.

Der Frequenzumrichter kann über drei verschiedene Betriebsarten gesteuert werden. Diese Betriebsarten werden über den Parameter *Local/Remote* **412** eingestellt.

Local/Remote **412**		**Funktion**
0	Steuerung über Kontakte	Die Befehle Start und Stopp, sowie die Vorgabe der Drehrichtung erfolgen über Digitalsignale.
1	Steuerung über Steuerwort der Statemachine	Die Befehle Start und Stopp, sowie die Vorgabe der Drehrichtung erfolgen über die DRIVECOM Statemachine [1] der Kommunikationsschnittstelle.
2	Steuerung über Remote-Kontakte	Die Befehle Start und Stopp, sowie die Vorgabe der Drehrichtung erfolgen mit Hilfe von virtuellen Digitalsignalen durch das Kommunikationsprotokoll.

Hinweis: [1] Statemachine ist ein genormtes Softwaremodul innerhalb der Steuerung des Frequenzumrichters. Die Statemachine bildet vorgegebene Betriebszustände und die Steuerung innerhalb des Frequenzumrichters ab.

Hinweis:
- Für den Betrieb über die serielle Schnittstelle sind die Einstellwerte 0, 1 und 2 relevant. Weitere mögliche Betriebsarten *Local/Remote* **412** sind in der Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter beschrieben. Diese beziehen sich auf die Steuerung über die Bedieneinheit KP500 und die Steuerung über Digitalsignale.
- Der Parameter *Local/Remote* **412** ist datensatzumschaltbar, d. h. per Datensatzanwahl kann zwischen den unterschiedlichen Betriebsarten umgeschaltet werden.

Es ist beispielsweise möglich, den Frequenzumrichter über die serielle Schnittstelle zu steuern und bei Ausfall der Steuerung einen lokalen Notbetrieb zu aktivieren. Diese Umschaltung ist über das Zustandswort im Bit „Remote" sichtbar.

Die Datensatzumschaltung kann über Steuerkontakte an den Digitaleingängen des Frequenzumrichters erfolgen oder über den Bus. Für die Datensatzumschaltung über den Bus wird der Parameter *Datensatzanwahl* **414** genutzt.

Parameter		**Einstellung**		
Nr.	**Name/Bedeutung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
414	Datensatzanwahl	0	4	0

Mit der werkseitigen Einstellung *Datensatzanwahl* **414** = 0 erfolgt die Datensatzumschaltung über die Digitaleingänge.
Ist *Datensatzanwahl* **414** auf 1, 2, 3 oder 4 gesetzt, dann wird über den Bus der damit angewählte Datensatz aktiviert. Gleichzeitig ist die Datensatzumschaltung über die Digitaleingänge deaktiviert.

Über den Parameter *aktiver Datensatz* **249** kann der aktuell angewählte Datensatz ausgelesen werden. Dies ist unabhängig davon, ob die Datensatzumschaltung über die Digitaleingänge oder per *Datensatzanwahl* **414** erfolgte.

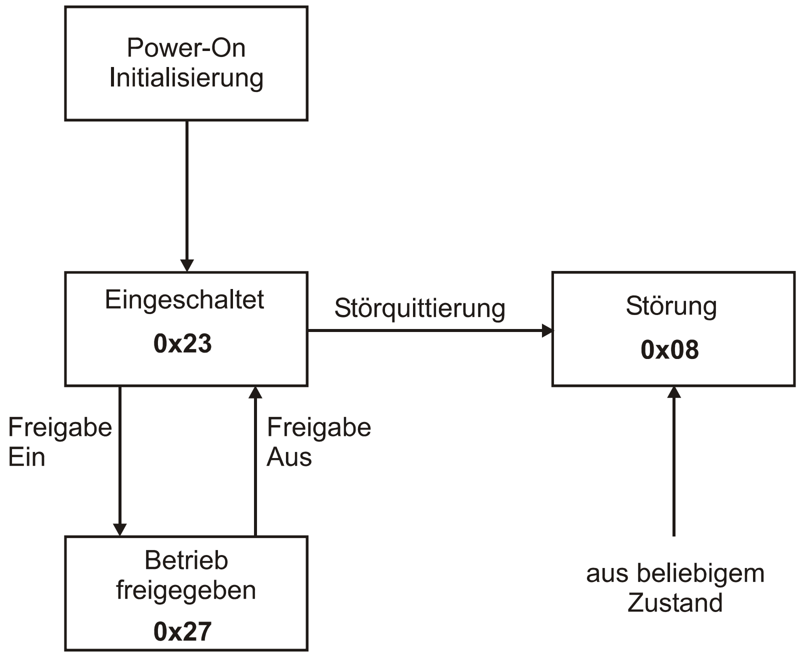
9.1 Steuerung

9.1.1 Steuerung über Kontakte

In der „Betriebsart Steuerung über Kontakte" (*Local/Remote* **412** = 0) wird der Frequenzumrichter über die Digitaleingänge S1IND ... S6IND, den Multifunktionseingang MFI1D so wie optional über die zusätzlichen Eingänge EM-S1IND…EM-S3IND (Erweiterungsmodule) angesteuert.
Die Bedeutung dieser Eingänge ist in der Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter und zu den Erweiterungsmodulen beschrieben.

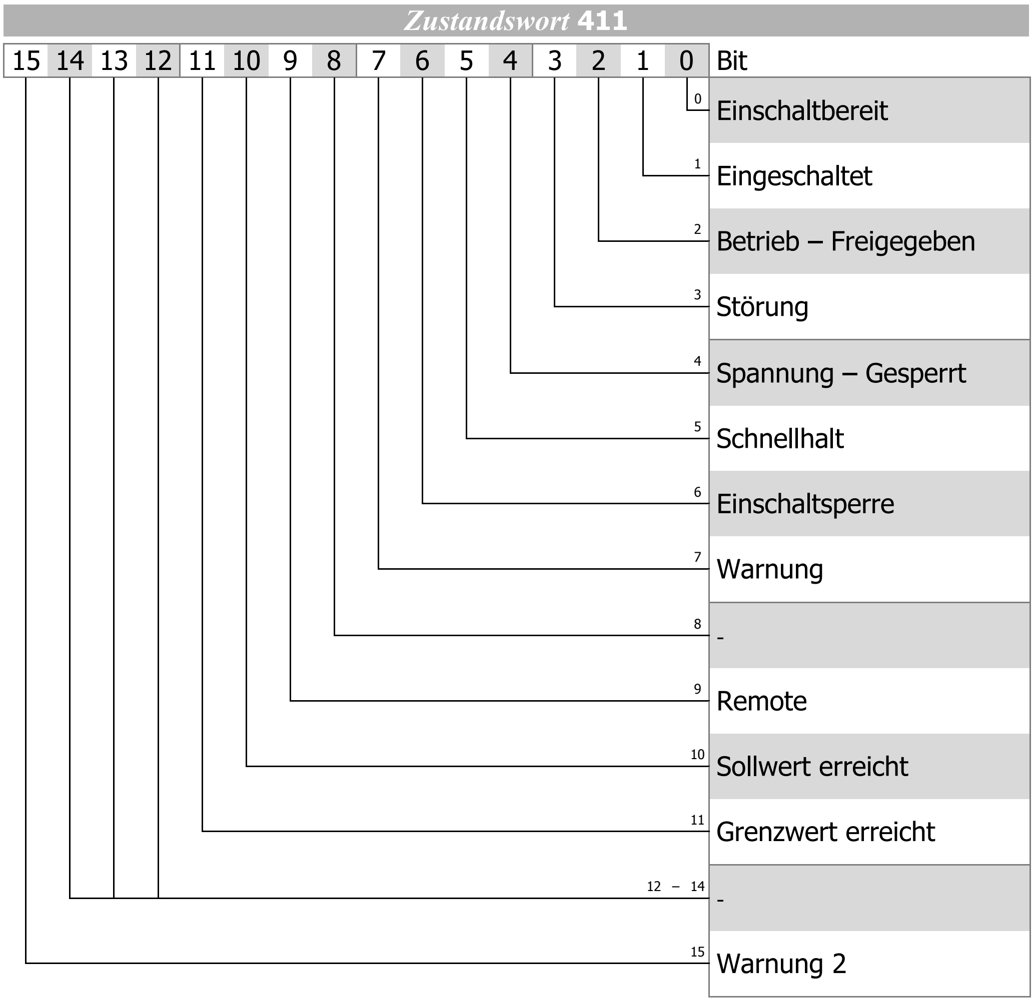
Hinweis: Wird der Frequenzumrichter über die Digitaleingänge S1IND…S6IND angesteuert, dann entfällt in dieser Betriebsart die Ansteuerung über das *Steuerwort* **410**.

Ablauf in der Statemachine:



Die Zahlenangaben bei den einzelnen Betriebszuständen (z. B. **0x23**) geben die entsprechende Rückmeldung (z. B. Eingeschaltet) über das Zustandswort (Bit 0…6) an.

Der Parameter *Zustandswort* **411** hat eine Länge von 16 Bit. Die gesetzten Bits haben folgende Bedeutung:



Das Zustandswort zeigt den Betriebszustand.

Zustandswort	HEX[1)]	Bit 6	Bit 5	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Eingeschaltet	0x23	0	1	0	0	1	1
Betrieb freigegeben	0x27	0	1	0	1	1	1
Störung	0x08	0	X[2)]	1	0	0	0

1) ohne Berücksichtigung der Bits 7…15!
2) „X" bedeutet beliebiger Wert („0" oder „1")

Eine auftretende Störung führt zum Umschalten auf den Zustand Störung.

Hinweis: Eine Störungsquittierung ist erst 15 Sekunden nach dem Auftreten der Störung möglich, da geräteintern eine Sperrzeit aktiv ist.

Ist eine Störung aufgetreten, kann die Störungsursache über den Parameter *aktueller Fehler* **260** ausgelesen werden.

Zustandswort Bit 7 bis Bit 15:

Bit 7, „Warnbit"
Das **Warnbit** kann zu beliebigen Zeitpunkten eine geräteinterne Warnmeldung anzeigen und führt, abhängig von der Ursache, zur Abschaltung des Frequenzumrichters.
Die Auswertung, welche Warnung anliegt, erfolgt durch das Auslesen des Warnstatus mit dem Parameter *Warnungen* **270**.

Bit 9, „Remote"
Das **Remotebit** ist bei der Steuerung über Kontakte stets auf den Wert „0" gesetzt.

Bit 10, „Sollwert erreicht"
Das Bit **„Sollwert erreicht"** wird gesetzt, wenn der vorgegebene Sollwert erreicht wurde. Im Sonderfall Netzausfallstützung wird das Bit auch dann gesetzt, wenn die Netzausfallstützung die Frequenz 0 Hz erreicht hat (siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter).
Für „Sollwert erreicht" gilt eine Hysterese (Toleranzbereich), die über den Parameter *max. Regelabweichung* **549** eingestellt werden kann (siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter).

Bit 11, „Grenzwert aktiv"
Das Bit **Grenzwert aktiv** zeigt an, dass eine interne Begrenzung aktiv ist. Dies kann beispielsweise die Strombegrenzung, die Drehmomentbegrenzung oder die Überspannungsregelung sein. Alle Funktionen führen dazu, dass der Sollwert verlassen oder nicht erreicht wird.

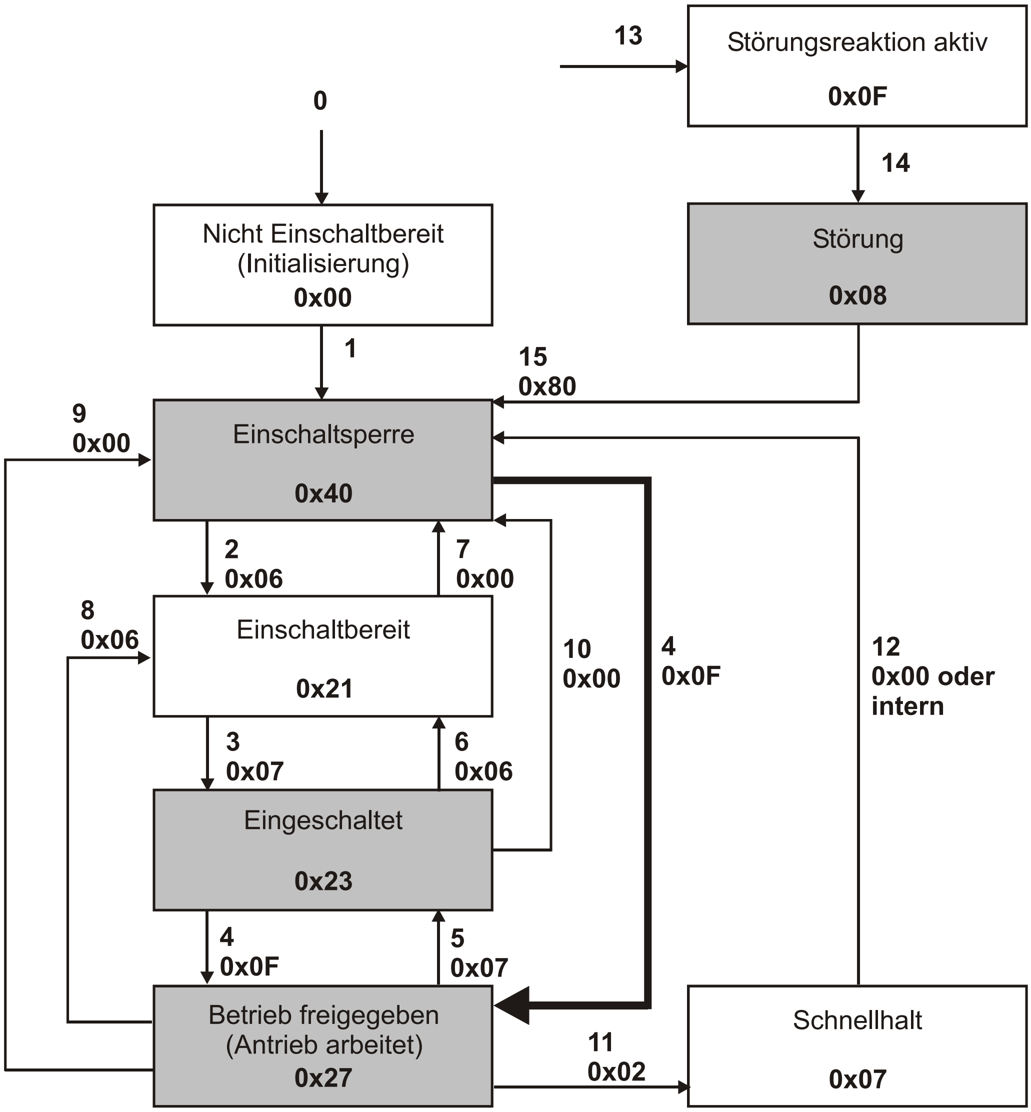
Bit 15, „Warnung 2"
Das Bit **„Warnung 2"** erweitert das Bit 7 „Warnbit" um folgende Information:
Bit 15 meldet einen kritischen Betriebszustand, der innerhalb kurzer Zeit zu einer Störungsabschaltung des Frequenzumrichters führt. Dieses Bit wird gesetzt, wenn eine zeitverzögerte Warnung für Motor-Temperatur, Kühlkörper-/Innenraum-Temperatur, Ixt-Überwachung oder Netzphasenausfall anliegt.
Ist **Bit 15** gesetzt, so ist auch **Bit 7** gesetzt.

9.1.2 Steuerung über Steuerwort der Statemachine

In dieser Betriebsart (*Local/Remote* **412** = 1) wird der Frequenzumrichter über das **Steuerwort** der Statemachine angesteuert. Im Diagramm sind die möglichen Zustände und Übergänge angegeben.

Die Zustände sind durch Rechtecke und die Übergänge durch Pfeile gekennzeichnet. Die Zahlen an den Pfeilen kennzeichnen die Übergänge zwischen den Zuständen. Die Codes 0xnn an den Übergängen sind das jeweils notwendige Steuerwort (Bit 0 … 7). Die in den Zuständen angegebenen Kodes 0xnn geben den Inhalt des Zustandswortes (Bit 0 ... Bit 7) an.

Ablauf in der Statemachine:



Nach Netz-Ein (Reset) befindet sich der Frequenzumrichter im Zustand „Einschaltsperre“ (0x40).
Mit den Übergängen 4 und 5 wird danach zwischen „Betrieb freigegeben“ (0x27, Endstufen freigegeben, Antrieb arbeitet) und „Eingeschaltet“ (0x23, Endstufen gesperrt) gewechselt.

Die Freigabe (Übergang 4) ist nur möglich, wenn die Reglerfreigabe und der entsprechende Steuerbefehl über die externe Freigabe UND (S2IND ODER S3IND) anliegt. Diese können fest verdrahtet bzw. über die Konfiguration der Digitaleingänge fest auf die logischen Zustände „Ein“ oder „Aus“ verknüpft sein. Mit der Wegnahme des Steuersignals an der externen Freigabe können die Endstufen jederzeit gesperrt werden. Der Antrieb läuft dann frei aus. Es erfolgt dabei ein Übergang nach „Eingeschaltet“ (0x23, Endstufen gesperrt)

Der **Übergang 5** ist in seinem Verhalten über den Parameter *Übergang 5* **392** einstellbar. Hier kann freier Auslauf, Stillsetzen über Rampe (reversierbar) oder Gleichstrombremsung (abhängig von der gewählten Konfiguration, siehe Kapitel 9.1.2.2) genutzt werden.

Der Parameter *Steuerwort* **410** hat eine Länge von 16 Bit. Die gesetzten Bits haben folgende Bedeutung:

Steuerwort **410**	
Bit	
0	Einschalten
1	Spannung – sperren
2	Schnellhalt
3	Betrieb – freigeben
4 – 6	-
7	Reset Störung
8 – 15	-

Steuerbefehle

Die Gerätesteuerbefehle werden durch folgende Bitkombinationen im Parameter *Steuerwort* **410** ausgelöst:

Steuerbefehle							
	Steuerwort						
Befehl	**HEX**	**Bit 7**	**Bit 3**	**Bit 2**	**Bit 1**	**Bit 0**	**Übergang**
Stillsetzen	0x06	X[1)]	X	1	1	0	2, 6, 8
Einschalten	0x07	X	X	1	1	1	3
Spannung – sperren	0x00	X	X	X	0	X	7, 9, 10
Schnellhalt	0x02	X	X	0	1	X	11
Betrieb – sperren	0x07	X	0	1	1	1	5
Betrieb – freigeben	0x0F	X	1	1	1	1	4
Reset Störung	0x80	0 ⇨ 1	X	X	X	X	15

[1)] „X" bedeutet beliebiger Wert („0" oder „1")

Um die Bedienung des Gerätes einfacher zu gestalten, ist in Erweiterung zu der unter DRIVECOM definierten Statemachine eine Vereinfachung implementiert. Es ist ein zusätzlicher Übergang **4** (0x0F) von "Einschaltsperre" (0x040) nach "Betrieb freigegeben" (0x27) vorhanden. Übergang 4 ist im Ablaufschema durch eine verstärkt gezeichnete Pfeillinie gekennzeichnet.

Die schattierten Bereiche zeigen die für die vereinfachte Statemachine zutreffenden Befehle.

Eine auftretende Störung führt zum Umschalten auf den Zustand Störung.

Hinweis: Wird der Befehl "Reset Störung" ausgeführt, erfolgt der Übergang 15 auf eine positive Flanke des Bits 7!
Eine Störungsquittierung ist erst nach 15 Sekunden nach dem Auftreten der Störung möglich, da geräteintern eine Sperrzeit aktiv ist.

Der Parameter *Zustandswort* **411** hat eine Länge von 16 Bit. Die gesetzten Bits haben folgende Bedeutung:

Zustandswort **411**	
Bit	
0	Einschaltbereit
1	Eingeschaltet
2	Betrieb – Freigegeben
3	Störung
4	Spannung – Gesperrt
5	Schnellhalt
6	Einschaltsperre
7	Warnung
8	-
9	Remote
10	Sollwert erreicht
11	Grenzwert erreicht
12 – 14	-
15	Warnung 2

Das Zustandswort zeigt den Betriebszustand.

Zustandswort	HEX[1)]	Bit 6	Bit 5	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Nicht Einschaltbereit	0x00	0	X[2)]	0	0	0	0
Einschaltsperre	0x40	1	X	0	0	0	0
Einschaltbereit	0x21	0	1	0	0	0	1
Schnellhalt	0x07	0	0	0	1	1	1
Eingeschaltet	0x23	0	1	0	0	1	1
Betrieb freigegeben	0x27	0	1	0	1	1	1
Störung	0x08	0	X	1	0	0	0
Störungsreaktion aktiv	0x0F	0	X	1	1	1	1

1) ohne Berücksichtigung der Bits 7…15!
2) „X" bedeutet beliebiger Wert („0" oder „1")

Die schattierten Bereiche zeigen die für die vereinfachte Statemachine zutreffenden Befehle.

Zustandswort Bit 7 bis Bit 15:

Bit 7, „Warnbit"
Das **Warnbit** kann zu beliebigen Zeitpunkten kommen. Es zeigt eine geräteinterne Warnmeldung an und führt, abhängig von der Ursache, zur Abschaltung des Frequenzumrichters.
Die Auswertung, welche Warnung anliegt, erfolgt durch das Auslesen des Warnstatus mit dem Parameter *Warnungen* **270**.

Bit 9, „Remote"
Das **Remotebit** wird gesetzt, wenn die Betriebsart „Steuerung über Steuerwort der Statemachine" (*Local/Remote* **412** = 1) eingestellt ist, sowie die Reglerfreigabe über die externe Freigabe und der Startbefehl an den Digitaleingängen S2IND oder S3IND anliegt.

Hinweis: Nur mit gesetzter externer Freigabe und mit gesetztem Remotebit *Local/Remote* **412** = 1 kann der Frequenzumrichter über das Steuerwort angesteuert werden!

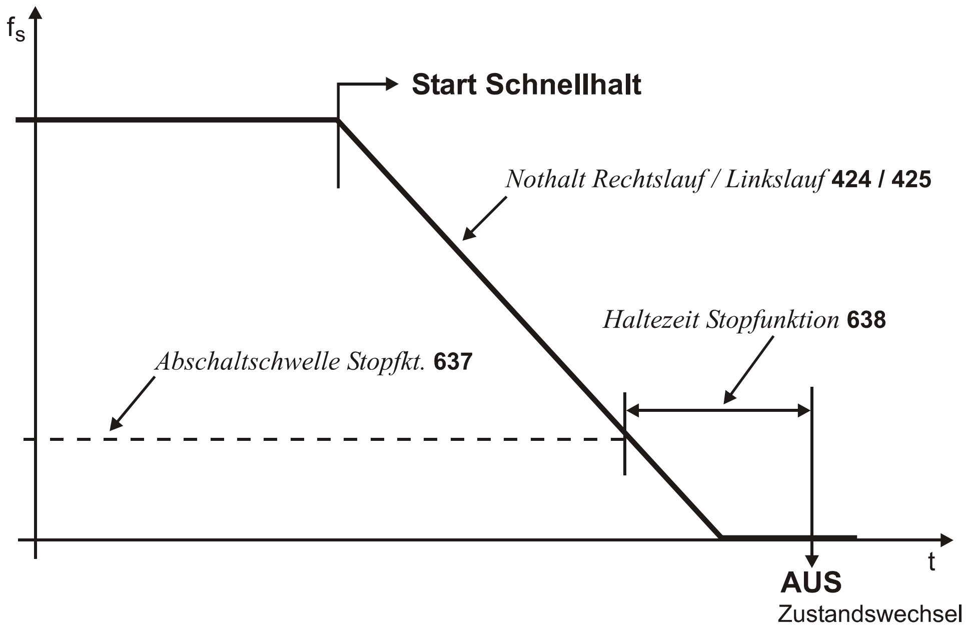
Bit 10, „Sollwert erreicht"
Das Bit **„Sollwert erreicht"** wird gesetzt, wenn der vorgegebene Sollwert erreicht wurde. Im Sonderfall Netzausfallstützung wird das Bit auch dann gesetzt, wenn die Netzausfallstützung die Frequenz 0 Hz erreicht hat (siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter).
Für „Sollwert erreicht" gilt eine Hysterese (Toleranzbereich), die über den Parameter *max. Regelabweichung* **549** eingestellt werden kann (siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter).

Bit 11, „Grenzwert aktiv"
Das Bit **Grenzwert aktiv** zeigt an, dass eine interne Begrenzung aktiv ist. Dies kann beispielsweise die Strombegrenzung, die Drehmomentbegrenzung oder die Überspannungsregelung sein. Alle Funktionen führen dazu, dass der Sollwert verlassen oder nicht erreicht wird.

Bit 15, „Warnung 2"
Das Bit **„Warnung 2"** erweitert das Bit 7 „Warnbit" um folgende Information:
Bit 15 meldet einen kritischen Betriebszustand, der innerhalb kurzer Zeit zu einer Störungsabschaltung des Frequenzumrichters führt. Dieses Bit wird gesetzt, wenn eine zeitverzögerte Warnung für Motor-Temperatur, Kühlkörper-/Innenraum-Temperatur, Ixt-Überwachung oder Netzphasenausfall anliegt.
Ist **Bit 15** gesetzt, so ist auch **Bit 7** gesetzt.

9.1.2.1 Verhalten bei Schnellhalt

Hierbei sind die Parameter *Abschaltschwelle Stopfkt*. **637** (Prozentwert von Parameter *maximale Frequenz* **419**) und *Haltezeit Stopfunktion* **638** (Haltezeit nach Unterschreiten der Abschaltschwelle) relevant.
Beim Schnellhalt wird der Antrieb über die Notstopp-Rampen (*Nothalt Rechtslauf* **424** oder *Nothalt Linkslauf* **425**) stillgesetzt.



Ist während der Abschaltzeit die Frequenz/Drehzahl Null erreicht, wird der Antrieb weiterhin bestromt, bis die Abschaltzeit abgelaufen ist. Mit dieser Maßnahme wird sichergestellt, dass beim Zustandswechsel der Antrieb steht.

9.1.2.2 Verhalten bei Übergang 5 (von „Betrieb freigegeben" nach „Eingeschaltet")

Das Verhalten im Übergang „5" von „Betrieb freigegeben" nach „Eingeschaltet" ist über den Parameter *Uebergang 5* **392** parametrierbar.

Uebergang **5**	**Funktion**
0 – freier Auslauf	Sofortiger Übergang von „Betrieb freigegeben" nach „Eingeschaltet", freier Auslauf des Antriebs.
1 – Gleichstrombremse	Aktivierung Gleichstrombremse, mit dem Ende der Gleichstrombremsung erfolgt der Wechsel von „Betrieb freigegeben" nach „Eingeschaltet".
2 – Rampe	Übergang mit normaler Rampe, nach Erreichen des Stillstands erfolgt der Wechsel von „Betrieb freigegeben" nach „Eingeschaltet".

Hinweis: Die Einstellung 1 „Gleichstrombremse" ist nur bei Anwendungen mit geberloser Steuerung (z. B. Konfiguration 110) möglich. Andere Konfigurationen unterstützen diese Betriebsart nicht.
Wird der Frequenzumrichter mit einer Konfiguration betrieben, welche die Betriebsart Gleichstrombremse nicht unterstützt (z. B. Konfiguration 210, Feldorientierte Regelung), kann der Wert „1" nicht eingestellt werden.
Die Betriebsart wird in diesem Fall auch nicht in den Auswahlmenüs der Bedieneinheit KP500 sowie der Bediensoftware VPlus angeboten.

Der Defaultwert für *Uebergang 5* **392** ist standardmäßig die Betriebsart 2 (Rampe). Für Konfigurationen mit Drehmomentregelung ist der Defaultwert gleich 0 (freier Auslauf).
Bei einem Umschalten der Konfiguration wird gegebenenfalls der Einstellwert für *Übergang 5* **392** geändert.

Hinweis: Ist *Uebergang 5* **392** mit dem Wert 1 „Gleichstrombremse" angestoßen worden, wird erst nach dem Abschluss des Übergangsvorgangs ein neues Steuerwort akzeptiert. Der Zustandswechsel von „Betrieb freigegeben" nach „Eingeschaltet" erfolgt nach Ablauf der für die Gleichstrombremse parametrierten *Bremszeit* **632.**

Ist der Parameter *Uebergang 5* **392** = 2 „Rampe" eingestellt, kann während des Herunterfahrens des Antriebs das Steuerwort wieder auf 0x0F gesetzt werden. Damit läuft der Antrieb wieder auf seinen eingestellten Sollwert hoch und verbleibt im Zustand „Betrieb freigegeben".

Der Zustandswechsel von „Betrieb freigegeben" nach „Eingeschaltet" erfolgt nach Unterschreiten der eingestellten Abschaltschwelle und nach Ablauf der eingestellten Haltezeit (äquivalent zum Verhalten bei Schnellhalt). Hierbei sind die Parameter *Abschaltschwelle Stopfkt*. **637** (Prozentwert von Parameter *maximale Frequenz* **419**) und *Haltezeit Stopfunktion* **638** (Haltezeit nach Unterschreiten der Abschaltschwelle) relevant.

9.1.3 Steuerung über Remotekontakte

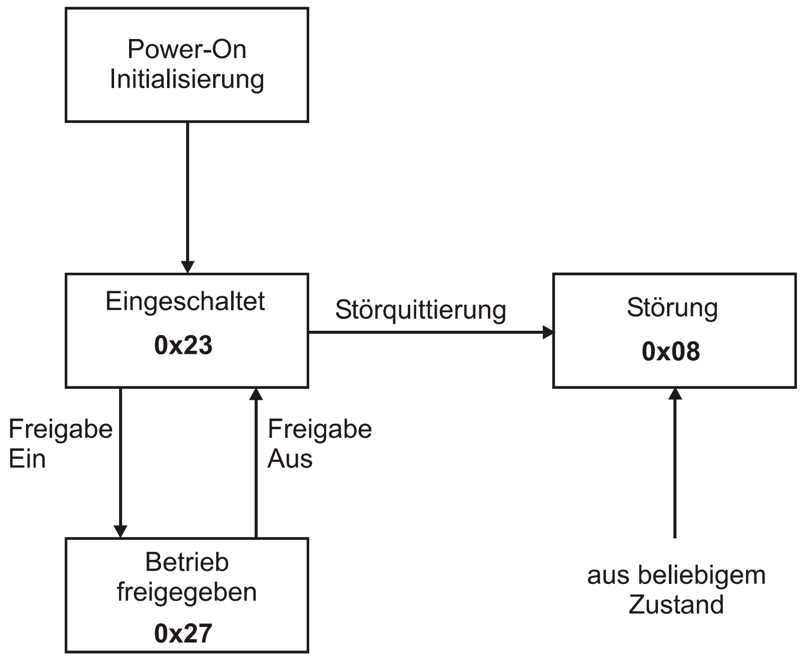
In der Betriebsart Steuerung über Remotekontakte (*Local/Remote* **412** = 2) wird der Frequenzumrichter über den Parameter *Steuerwort* **410** kontrolliert.
Die Digitaleingänge S1IND … S6IND und der Multifunktionseingang MFI1D des Frequenzumrichters sowie die Eingänge EM-S1IND … EM-S3IND der optionalen Erweiterungsmodule werden durch Bit 0 … Bit 9 des Parameters *Steuerwort* **410** emuliert.
Der Frequenzumrichter verhält sich bei der Benutzung der Remote-Kontakte identisch zu der Ansteuerung über die Digitaleingänge. Die Funktionalität dieser Eingänge und deren Parametrierung ist der Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter zu entnehmen.

Hinweis: Die Freigabe ist nur möglich, wenn

- Bit 0 des Steuerwortes auf „1" gesetzt ist **und**
- die Freigabe über Hardware mit logisch „1" beschaltet ist

Eine Reglerfreigabe allein per Software ist nicht möglich!

Ablauf in der Statemachine:



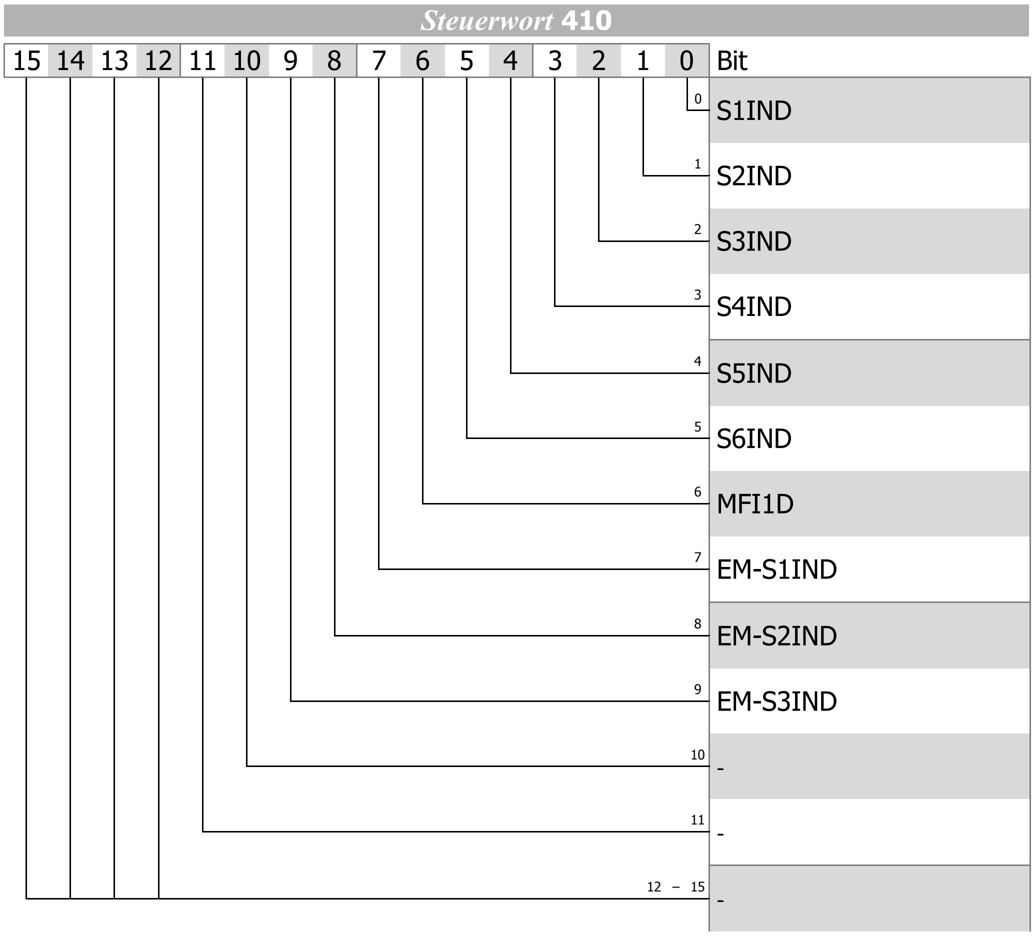
Die Zahlenangaben bei den einzelnen Betriebszuständen (z. B. **0x23**) geben die entsprechende Rückmeldung über das Zustandswort (Bit 0 … 6) an.

Hinweis: Eingänge, die über das Steuerwort gesetzt sind, können über die Bedieneinheit KP500 oder über die Bediensoftware VPlus mit Hilfe des Parameters *Digitaleingänge* **250** beobachtet werden.
Die Digitaleingänge werden dabei nur dann als gesetzt angezeigt, wenn die Freigabe über Hardware anliegt **und** im Steuerwort das Bit 0 auf den Wert „1" gesetzt ist.

Hinweis: Wird die Datensatzumschaltung benutzt, ist darauf zu achten, dass der Parameter *Local/Remote* **412** in allen zugeordneten Datensätzen auf die Betriebsart „2" (Steuerung über Remotekontakte) gesetzt ist.

Hinweis: Bei der Verwendung von Remote-Kontakten werden die Signalquellen* virtuell vom Steuerwort 410 übernommen. Signale an den Hardware-Klemmen werden über die Standard-Betriebsarten (z. B. 71 für S2IND) nicht ausgewertet.
Um Signale an den Hardware-Klemmen auswerten zu können, stehen spezielle Betriebsarten zur Verfügung, die mit dem Zusatz „(Hardware)“ gekennzeichnet sind und von 526 bis 546 nummeriert zur Verfügung stehen.
Ausnahme: Die Freigabe muss immer über den Hardware-Eingang S1IND (X210A.3) und das Bit 0 „S1IND“ des Steuerwortes erfolgen.
Eine Reglerfreigabe allein per Software ist nicht möglich.

* Signalquellen sind:
S1IND ... S6IND,
MFI1D,
EM-S1IND ... EM-S3IND



***Zustandswort* 411**

Bit	
0	Einschaltbereit
1	Eingeschaltet
2	Betrieb – Freigegeben
3	Störung
4	Spannung – Gesperrt*
5	Schnellhalt
6	Einschaltsperre
7	Warnung
8	-
9	Remote
10	Sollwert erreicht
11	Grenzwert erreicht
12 – 14	-
15	Warnung 2

* Dieses Bit steht bei den Geräten des Typs ACT auf logisch 0.

Das Zustandswort zeigt den Betriebszustand.

Zustandswort	HEX1)	Bit 6	Bit 5	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Eingeschaltet	0x23	0	1	0	0	1	1
Betrieb freigegeben	0x27	0	1	0	1	1	1
Störung	0x08	0	X2)	1	0	0	0

1) ohne Berücksichtigung der Bits 7…15!
2) „X“ bedeutet beliebiger Wert („0“ oder „1“)

Eine auftretende Störung führt zum Umschalten auf den Zustand Störung.

Hinweis: Eine Störungsquittierung ist erst 15 Sekunden nach dem Auftreten der Störung möglich, da geräteintern eine Sperrzeit aktiv ist.

Ist eine Störung aufgetreten, kann die Störungsursache über den Parameter *aktueller Fehler* **260** ausgelesen werden.

Zustandswort Bit 7 bis Bit 15:

Bit 7, „Warnbit"
Das **Warnbit** kann zu beliebigen Zeitpunkten eine geräteinterne Warnmeldung anzeigen und führt, abhängig von der Ursache, zur Abschaltung des Frequenzumrichters.
Die Auswertung, welche Warnung anliegt, erfolgt durch das Auslesen des Warnstatus mit dem Parameter *Warnungen* **270**.

Bit 9, „Remote"
Das **„Remotebit"** wird gesetzt, wenn die „Betriebsart Steuerung über Remote-Kontakte" eingestellt ist (*Local/Remote* **412** = 2) **und** die externe Freigabe anliegt. Nur dann kann der Frequenzumrichter über das Steuerwort angesteuert werden.

Bit 10, „Sollwert erreicht"
Das Bit **„Sollwert erreicht"** wird gesetzt, wenn der vorgegebene Sollwert erreicht wurde. Im Sonderfall Netzausfallstützung wird das Bit auch dann gesetzt, wenn die Netzausfallstützung die Frequenz 0 Hz erreicht hat (siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter).
Für „Sollwert erreicht" gilt eine Hysterese (Toleranzbereich), die über den Parameter *max. Regelabweichung* **549** eingestellt werden kann (siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter).

Bit 11, „Grenzwert aktiv"
Das Bit **Grenzwert aktiv** zeigt an, dass eine interne Begrenzung aktiv ist. Dies kann beispielsweise die Strombegrenzung, die Drehmomentbegrenzung oder die Überspannungsregelung sein. Alle Funktionen führen dazu, dass der Sollwert verlassen oder nicht erreicht wird.

Bit 15, „Warnung 2"
Das Bit **„Warnung 2"** erweitert das Bit 7 „Warnbit" um folgende Information:
Bit 15 meldet einen kritischen Betriebszustand, der innerhalb kurzer Zeit zu einer Störungsabschaltung des Frequenzumrichters führt. Dieses Bit wird gesetzt, wenn eine zeitverzögerte Warnung für Motor-Temperatur, Kühlkörper-/Innenraum-Temperatur, Ixt-Überwachung oder Netzphasenausfall anliegt.
Ist **Bit 15** gesetzt, so ist auch **Bit 7** gesetzt.

9.2 Sollwert

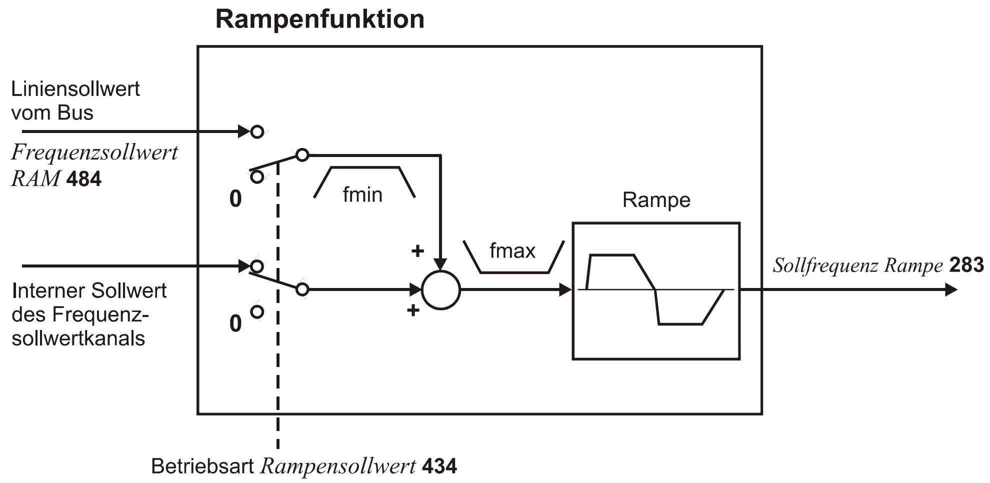
9.2.1 Frequenzsollwert

Zur Bildung des Frequenzsollwertes stehen folgende Signalquellen zur Verfügung:

- Externer Sollwert als Liniensollwert vom Bus
- Interner Sollwert vom Frequenzsollwertkanal

Der Liniensollwert mit der Parameterbezeichnung *Frequenzsollwert RAM* **484** wird über den Bus an den Frequenzumrichter gesendet.
Der interne Sollwert gelangt über den Frequenzsollwertkanal zum Frequenzumrichter. Der Frequenzsollwertkanal wird mit dem Parameter *Frequenzsollwertquelle* **475** konfiguriert.
Der Istwert kann über unterschiedliche Parameter zurück gelesen werden. Die Auswahl richtet sich nach dem benutztem Regelverfahren und der Anwendung. Möglich sind hier unter anderem:

- *Ständerfrequenz* **210** Datentyp Long [Hz]
- *Frequenz Drehgeber 1* **217** Datentyp Long [Hz]
- *Drehzahl Drehgeber 1* **218** Datentyp Int [min^{-1}]



Der interne Sollwert aus dem Frequenzsollwertkanal und der Liniensollwert können einzeln oder als addierte Größe auf die Rampe geführt werden. Das Ergebnis steht am Ausgang der Rampenfunktion als *Sollfrequenz Rampe* **283** zur Verfügung.
Die Betriebsart der Rampenfunktion wird über den datensatzumschaltbaren Parameter *Rampensollwert* **434** eingestellt.

Zum Frequenzsollwertkanal siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter.

Rampensollwert **434**	**Funktion**
1 – Interner Frequenzsollwert	Der interne Frequenzsollwert wird aus dem Frequenzsollwertkanal gebildet.
2 – Liniensollwert	Sollwert kommt von extern über den Bus.
3 – Interner Frequenzsollwert + Liniensollwert	Vorzeichenrichtige Addition von internem Frequenzsollwert und Liniensollwert.

Für *Rampensollwert* **434** = 3 ergibt sich das Vorzeichen des Gesamtsollwertes aus der Summe interner Frequenzsollwert + Liniensollwert.

Hinweis: Ist *Rampensollwert* **434** = 2 (nur Liniensollwert) wird dieser Wert auf fmin begrenzt.
Hierbei ist zu beachten, dass das Vorzeichen für fmin bei Sollwert = 0 aus dem Vorzeichen des letzten Liniensollwertes, der ungleich 0 war, abgeleitet wird.
Nach Netz-Ein wird der Liniensollwert auf +fmin (Motor Rechtslauf) begrenzt!

Die Sollwerte können per Bedieneinheit KP500 oder über die Bediensoftware VPlus am Frequenzumrichter über folgende Parameter kontrolliert werden:

- *Sollfrequenz intern* **228** = interner Sollwert aus Frequenzsollwertkanal
- *Sollfrequenz Bus* **282** = Liniensollwert von serieller Schnittstelle
- *Sollfrequenz Rampe* **283** = Summe interner Frequenzsollwert + Liniensollwert

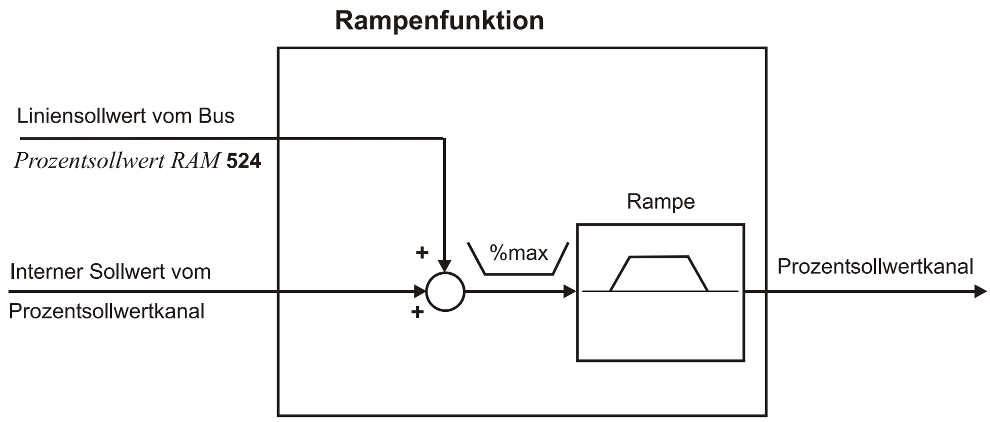
Zum Frequenzsollwertkanal siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter.

9.2.2 Prozentsollwert

Zur Bildung des Prozentsollwertes stehen folgende Signalquellen zur Verfügung:

- Externer Sollwert als Liniensollwert vom Bus
- Interner Sollwert vom Prozentsollwertkanal

Der Liniensollwert mit der Parameterbezeichnung *Prozentsollwert RAM* **524** wird über den Bus an den Frequenzumrichter gesendet.
Der interne Sollwert gelangt über den Prozentsollwertkanal zum Frequenzumrichter. Der Prozentsollwertkanal wird mit dem Parameter *Prozentsollwertquelle* **476** konfiguriert.
Als Istwert kann der Parameter *Prozentsollwert* **229** zurück gelesen werden.



Der interne Sollwert aus dem Prozentsollwertkanal und der Liniensollwert werden als addierte Größe vorzeichenrichtig auf die Rampe geführt.

Zum Prozentsollwertkanal siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter.

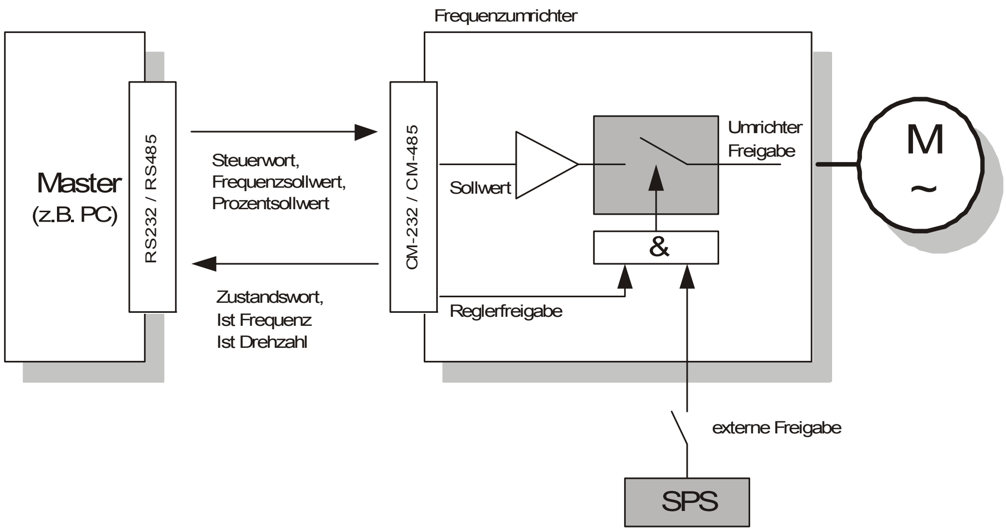
Hinweis:
- Der Istwert-Parameter *Prozentsollwert* **229** kann über die Bedieneinheit KP500 oder über die Bediensoftware VPlus am Frequenzumrichter kontrolliert werden.
- Der *Prozentsollwert* **229** wird beispielsweise über die Funktionen „Technologieregler" oder „Drehmomentregler" (z. B. Drehzahlregler zur Drehmomentbegrenzung) in dem Frequenzumrichter verarbeitet. Näheres siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter.

10 ACU Steuerung/Sollwert

Der Frequenzumrichter kann vollständig über die serielle Schnittstelle gesteuert werden. Dazu existieren folgende Parameter und Istwerte:

Parameter		Einstellung			
Nr.	**Name/Bedeutung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**	**Typ**
410	Steuerwort	0x0000	0xFFFF	-	uInt
411	Zustandswort	0x0000	0xFFFF	-	uInt
484	Frequenzsollwert RAM [Hz]	-999,99	999,99	0,00	Long
524	Prozentsollwert RAM [%]	-300,00	300,00	0,00	Long

Mit dem *Steuerwort* **410** (Datentyp uInt) werden Steuerkommandos an den Frequenzumrichter gesendet und mit dem *Frequenzsollwert RAM* **484** (Datentyp Long [Hz]), bzw. *Prozentsollwert RAM* **524** (Datentyp Long [%]) der Liniensollwert. Über das *Zustandswort* **411** (Datentyp uInt) wird der Zustand des Frequenzumrichters ausgelesen.



Hinweis: *Steuerwort* **410**, *Frequenzsollwert RAM* **484** und *Prozentsollwert RAM* **524** werden im RAM des Frequenzumrichters gespeichert. Diese werden prinzipiell über den Datensatz 0 angesprochen.

Hinweis: **Externe Freigabe**
- Beim ACU Frequenzumrichter müssen die Eingänge S1IND und S7IND aktiviert werden.
- Diese Digitaleingänge haben die höchste Priorität und sind zu verdrahten.

Der Frequenzumrichter kann grundsätzlich über drei Betriebsarten gesteuert werden. Die Betriebsarten können über den datensatzumschaltbaren Parameter *Local/Remote* **412** ausgewählt werden.

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Name/Bedeutung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
412	Local/Remote	0	44	44

Für den Betrieb sind nur die Einstellungen 0, 1 und 2 relevant. Die weiteren Einstellungen beziehen sich auf die Steuerung über die Bedieneinheit KP500.

Local/Remote **412**		Funktion
0 -	Steuerung über Kontakte	Die Befehle Start und Stopp, sowie die Vorgabe der Drehrichtung erfolgen über Digitalsignale.
1 -	Steuerung über Statemachine	Der Frequenzumrichter wird über das Steuerwort gesteuert. Nur in dieser Betriebsart werden Positionierfunktionen durch das Steuerwort und die Betriebsarten unterstützt.
2 -	Steuerung über Remote-Kontakte	Die Befehle Start und Stopp, sowie die Vorgabe der Drehrichtung erfolgen mit Hilfe von virtuellen Digitalsignalen des Steuerworts.

Hinweis: Der Parameter *Local/Remote* **412** ist datensatzumschaltbar, d. h. per Datensatzanwahl kann zwischen den unterschiedlichen Betriebsarten umgeschaltet werden.

Die Datensatzumschaltung kann lokal über Steuerkontakte an den Digitaleingängen des Frequenzumrichters erfolgen oder über den Bus. Für die Datensatzumschaltung über den Bus wird der Parameter *Datensatzanwahl* **414** genutzt.

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Name/Bedeutung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
414	Datensatzanwahl	0	4	0

Mit der Einstellung *Datensatzanwahl* **414** = 0 erfolgt die Datensatzumschaltung über die Digitaleingänge.
Ist *Datensatzanwahl* **414** auf 1, 2, 3 oder 4 gesetzt, wird der damit angewählte Datensatz aktiviert. Gleichzeitig ist die Datensatzumschaltung über die Digitaleingänge deaktiviert.

Über den Parameter *aktiver Datensatz* **249** kann der aktuell angewählte Datensatz ausgelesen werden. Der Parameter zeigt den angewählten Datensatz mit einem der Werte 1, 2, 3 oder 4 an. Dies ist unabhängig davon, ob die Datensatzumschaltung über die Digitaleingänge oder per *Datensatzanwahl* **414** erfolgte.

Hinweis: **Externe Freigabe**

- Beim ACU Frequenzumrichter müssen die Eingänge STOA (S1IND) und STOB (S7IND) aktiviert werden.
- Diese Digitaleingänge haben die höchste Priorität und sind zu verdrahten.

10.1 Steuerung über Kontakte/Remote-Kontakte

In der Betriebsart „Steuerung über Kontakte" (Parameter *Local/Remote* **412** = 0) oder „Steuerung über Remote-Kontakte" (Parameter *Local/Remote* **412** = 2) wird der Frequenzumrichter direkt über die Digitaleingänge S1IND ... S6IND oder über die einzelnen Bits der virtuellen Digitalsignale im Steuerwort gesteuert. Die Bedeutung dieser Eingänge ist in der Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter beschrieben.

Steuerwort (*Local/Remote* 412 = 2)

Bit	
0	S1IND
1	S2IND
2	S3IND
3	S4IND
4	S5IND
5	S6IND
6	MFI1D
7	EM-S1IND
8	EM-S2IND
9	EM-S3IND
10	-
11	-
12 – 15	-

Hinweis: Wird die Betriebsart „Steuerung über Remote-Kontakte" genutzt, muss die Reglerfreigabe an STOA (Klemme X210A.3) und STOB (Klemme X210B.2) eingeschaltet sein **und** das Bit 0 des Steuerwortes gesetzt werden, um den Antrieb zu starten.
Die Betriebsarten „Steuerung über Kontakte" und „Steuerung über Remote-Kontakte" unterstützen nur die Betriebsart „Geschwindigkeit".

Hinweis: Bei der Verwendung von Remote-Kontakten werden die Signalquellen* virtuell vom Steuerwort 410 übernommen. Signale an den Hardware-Klemmen werden über die Standard-Betriebsarten (z. B. 71 für S2IND) nicht ausgewertet.
Um Signale an den Hardware-Klemmen auswerten zu können, stehen spezielle Betriebsarten zur Verfügung, die mit dem Zusatz „(Hardware)" gekennzeichnet sind und von 526 bis 546 nummeriert zur Verfügung stehen.
Ausnahme: Die Freigabe muss immer über die Hardware-Eingänge STOA (Klemme X210A.3) und STOB (Klemme X210B.2) und das Bit 0 „S1IND" des Steuerwortes erfolgen.
Eine Reglerfreigabe allein per Software ist nicht möglich.

* Signalquellen sind:
- S1IND ... S6IND
- MFI1D
- EM-S1IND ... EM-S3IND

Statuswort

Bit	
0	Einschaltbereit
1	Eingeschaltet
2	Betrieb – Freigegeben
3	Störung
4	Spannung – Freigegeben
5	Schnellhalt
6	Einschalten gesperrt
7	Warnung
8	-
9	Remote
10	Ziel erreicht
11	Interner Grenzwert aktiv
12 – 14	-
15	Warnung 2

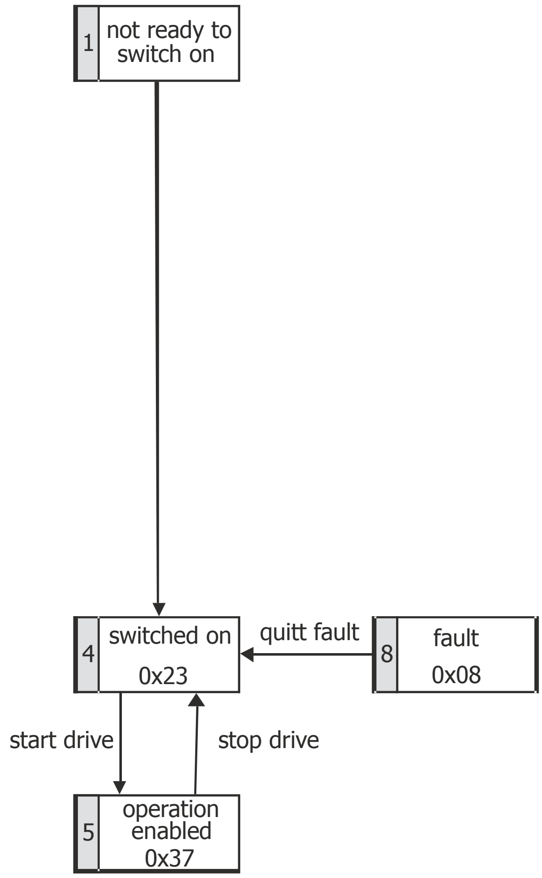
Hinweis: ACTIVE CUBE Frequenzumrichter unterstützen eine externe 24 V Spannungsversorgung für die Steuerelektronik des Frequenzumrichters. Auch bei ausgeschalteter Netzspannung ist die Kommunikation zwischen der Steuerung (SPS) und dem Frequenzumrichter möglich.

Das Bit 4 „Spannung – Freigegeben" des Statuswortes zeigt den aktuellen Status der Netzversorgung.

Bit 4 „Spannung – Freigegeben" = 0 signalisiert „Keine Netzspannung" und das Starten des Antriebs ist nicht möglich.

Bit 4 „Spannung – Freigegeben" = 1 signalisiert „Netzspannung eingeschaltet" und der Antrieb ist startbereit.

Statemachine:



Statuswort	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Eingeschaltet	1	0	0	0	1	1
Betrieb freigegeben	1	1	0	1	1	1
Fehler	x	x	1	x	x	x

Hinweis: „x" bedeutet beliebiger Wert.

Das Bit 7 „**Warnbit**" kann zu beliebigen Zeitpunkten eine geräteinterne Warnmeldung anzeigen und führt, abhängig von der Ursache, zur Abschaltung des Frequenzumrichters.

Das Bit 10 „**Ziel erreicht**" wird gesetzt, wenn der vorgegebene Sollwert erreicht wurde. Im Sonderfall Netzausfallstützung wird das Bit auch dann gesetzt, wenn die Netzausfallstützung die Frequenz 0 Hz erreicht hat (siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter).
Für „Sollwert erreicht" gilt eine Hysterese (Toleranzbereich), die über den Parameter *max. Regelabweichung* **549** eingestellt werden kann (siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter).

Das Bit 11 „**Interner Grenzwert aktiv**" zeigt an, dass eine interne Begrenzung aktiv ist. Dies kann beispielsweise die Strombegrenzung, die Drehmomentbegrenzung oder die Überspannungsregelung sein. Alle Funktionen führen dazu, dass der Sollwert verlassen oder nicht erreicht wird.

Das Bit 15 „**Warnung 2**" meldet einen kritischen Betriebszustand, der innerhalb kurzer Zeit zu einer Störungsabschaltung des Frequenzumrichters führt. Dieses Bit wird gesetzt, wenn eine zeitverzögerte Warnung für Motor-Temperatur, Kühlkörper-/Innenraum-Temperatur, Ixt-Überwachung oder Netzphasenausfall anliegt.

10.2 Steuerung über Statemachine

In dieser Betriebsart (*Local/Remote* **412** = 1) wird der Frequenzumrichter über das *Steuerwort* der Statemachine angesteuert.

Der Übergang 4 zum Zustand „Betrieb freigegeben" ist nur möglich, wenn:

- In einer Konfiguration für die Positioniersteuerung (Parameter *Konfiguration* **30** = x40) die Reglerfreigabe über STOA und STOB gesetzt ist.
- In anderen Konfigurationen (Parameter *Konfiguration* **30** ≠ x40) die Reglerfreigabe über STOA und STOB und einer der Digitaleingänge S2IND oder S3IND gesetzt ist. (S2IND = Start Rechtslauf/S3IND = Start Linkslauf)

Das Verhalten im Übergang 5 kann über den Parameter *Uebergang 5* **392** eingestellt werden. Freier Auslauf, Stillsetzen über Rampe (reversierbar) oder Gleichstrombremsen kann gewählt werden (siehe Kapitel „Verhalten bei Übergang 5").

Steuerwort **410**

Bit	
0	Einschalten
1	Spannung – Freigeben
2	Schnellhalt
3	Betrieb – Freigeben
4 – 6	Betriebsartabhängig
7	Fehler rücksetzen
8	Halt
9	Betriebsartabhängig
10	Reserviert
11	Herstellerabhängig
12 – 15	Herstellerabhängig

Bits 9 … 15 werden nicht genutzt.

Die *Steuerwort*-Bits 4, 5, 6 *„Betriebsartabhängig"* und Bit 8 *„Halt"* werden nur in den Konfigurationen der Positioniersteuerung genutzt (Parameter *Konfiguration* **30** = x40).

Statuswort 411

Bit	
0	Einschaltbereit
1	Eingeschaltet
2	Betrieb – Freigegeben
3	Fehler
4	Spannung – Freigegeben
5	Schnellhalt
6	Einschalten – Gesperrt
7	Warnung
8	Herstellerabhängig
9	Remote
10	Ziel erreicht
11	Interner Grenzwert aktiv
12	Betriebsartabhängig
13	Betriebsartabhängig
14	Herstellerabhängig
15	Herstellerabhängig Warnung 2

Bit 14 wird nicht genutzt.

Die *Statuswort*-Bits 12 und 13 *„Betriebsartabhängig"* werden nur in den Konfigurationen der Positioniersteuerung genutzt (Parameter *Konfiguration* **30** = x40).

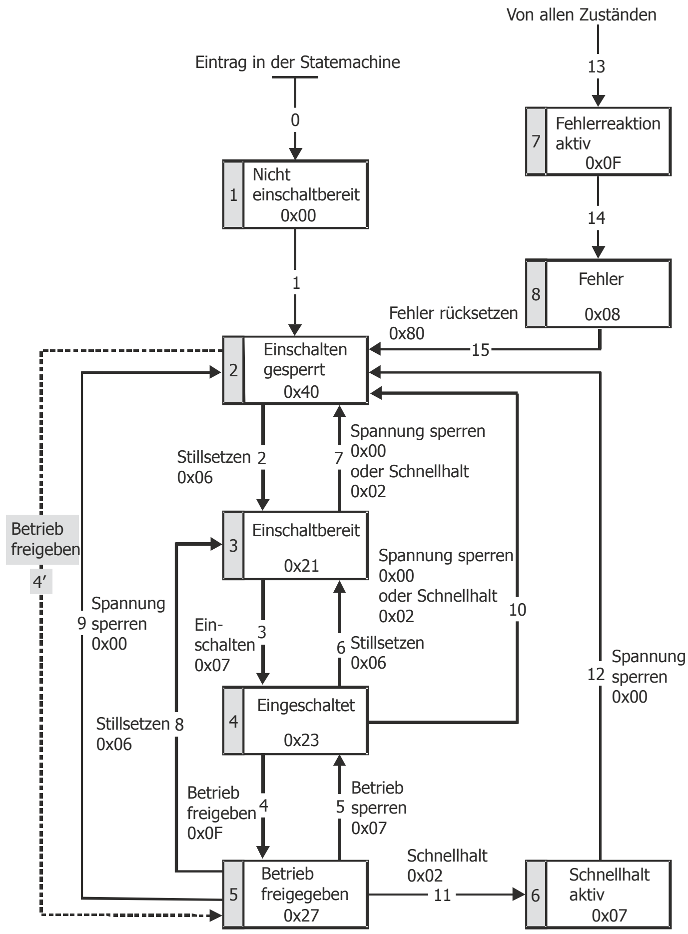
Hinweis: ACTIVE CUBE Frequenzumrichter unterstützen eine externe 24 V Spannungsversorgung für die Steuerelektronik des Umrichters. Auch bei ausgeschalteter Netzspannung ist die Kommunikation zwischen der Steuerung (SPS) und dem Frequenzumrichter möglich.

Das Bit 4 „Spannung – Freigegeben" des Statuswortes zeigt den aktuellen Status der Netzversorgung.

Bit 4 „Spannung – Freigegeben" = 0 signalisiert „Keine Netzspannung" und das Starten des Antriebs ist nicht möglich.

Bit 4 „Spannung – Freigegeben" = 1 signalisiert „Netzspannung eingeschaltet" und der Antrieb ist startbereit.

Statemachine:



Die Befehle zur Gerätesteuerung werden durch die folgenden Bitmuster im *Steuerwort* ausgelöst.

Steuerwort						
	Bit 7	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
Befehl	**Fehler rücksetzen**	**Betrieb freigeben**	**Schnellhalt**	**Spannung freigeben**	**Einschalten**	**Übergänge**
Stillsetzen	X	X	**1**	**1**	**0**	2, 6, 8
Einschalten	X	**0**	**1**	**1**	**1**	3
Einschalten	X	**1**	**1**	**1**	**1**	3
Spannung sperren	X	X	X	0	X	7, 9, 10, 12
Schnellhalt	X	X	**0**	**1**	X	7, 10, 11
Betrieb sperren	X	**0**	**1**	**1**	**1**	5
Betrieb freigeben	X	**1**	**1**	**1**	**1**	4
Fehler rücksetzen	**0 ⇨ 1**	x	x	x	x	15

„X“ bedeutet beliebiger Wert.

Hinweis: Der Übergang 3 (Befehl „Einschalten“) wird nur verarbeitet, wenn das Bit 4 „Spannung freigegeben“ des Statusworts gesetzt ist.

Der Übergang **4’** ist nur für Konfigurationen ohne Positioniersteuerung (Parameter *Konfiguration* **30** ≠ x**40**) verfügbar und wird nur verarbeitet, wenn das Bit 4 „Spannung freigegeben“ des Statusworts gesetzt ist.

Das *Statuswort* zeigt den Betriebszustand.

Statuswort						
	Bit 6	Bit 5	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Zustand	**Einschalten gesperrt**	**Schnell-halt**	**Fehler**	**Betrieb frei-gegeben**	**Einge-schaltet**	**Einschalt-bereit**
Einschalten gesperrt	**1**	X	**0**	**0**	**0**	**0**
Einschaltbereit	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**
Eingeschaltet	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**
Betrieb freigegeben	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**
Schnellhalt aktiv	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**
Fehlerreaktion aktiv	**0**	X	**1**	**1**	**1**	**1**
Fehler	**0**	X	**1**	**0**	**0**	**0**

„X“ bedeutet beliebiger Wert.

Das Bit 7 **„Warnbit“** kann zu beliebigen Zeitpunkten gesetzt werden. Es zeigt eine geräteinterne Warnmeldung an.
Die anliegende Warnung kann im Warnstatus mit dem Parameter *Warnungen* **270** ausgelesen werden.

Das Bit 9 **„Remote“** wird gesetzt, wenn die Betriebsart auf Steuerung über Statemachine (*Local/Remote* **412** = 1) gesetzt ist **und** die Reglerfreigabe eingeschaltet ist.

Logische Verknüpfung der digitalen Steuersignale:

STOA **UND** STOB **UND** (Start Rechtslauf **ODER** Start Linkslauf)

Der Frequenzumrichter kann nur gesteuert werden, wenn die logische Verknüpfung wahr ist. Die logischen Eingänge für Start Rechtslauf und Start Linkslauf können direkt mit „Ein“ verbunden werden (Parameter *Start-rechts* **68** und *Start-links* **69**).

Hinweis: Für Konfigurationen mit Positioniersteuerung (Parameter *Konfiguration* **30** = x**40**) muss nur der Digitaleingang S1IND gesetzt werden. Start Rechtslauf und Start Linkslauf haben in diesen Konfigurationen keine Funktion.

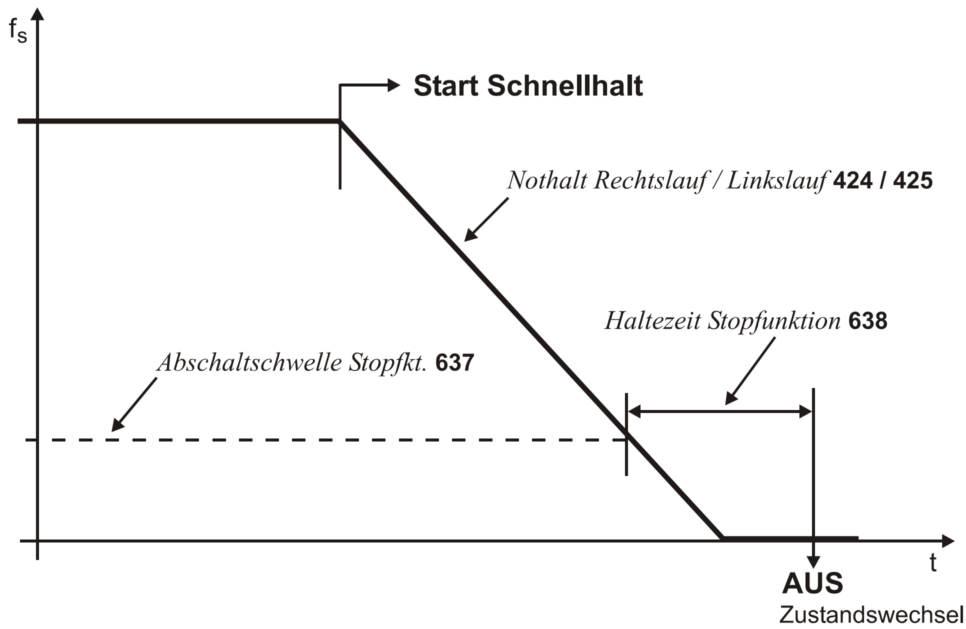
Das Bit 10 **„Ziel erreicht“** wird gesetzt, wenn der eingestellte Sollwert erreicht wird.
In Konfigurationen ohne Positioniersteuerung (Parameter *Konfiguration* **30** ≠ x**40**) bezieht sich „Ziel erreicht“ auf das Objekt für Sollgeschwindigkeit 0x6042 *Zielgeschwindigkeit*. Im Sonderfall Netzausfallstützung wird das Bit auch dann gesetzt, wenn die Netzausfallstützung die Frequenz 0 Hz erreicht hat (siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter).
Für „Sollwert erreicht“ gilt eine Hysterese (Toleranzbereich), die über den Parameter *max. Regelabweichung* **549** eingestellt werden kann (siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter).

Das Bit 11 **„Interner Grenzwert aktiv“** zeigt an, dass eine interne Begrenzung aktiv ist. Dies kann beispielsweise die Strombegrenzung, die Drehmomentbegrenzung oder die Überspannungsregelung sein. Alle Funktionen führen dazu, dass der Sollwert verlassen oder nicht erreicht wird.

Das Bit 15 **„Warnung 2“** meldet einen kritischen Betriebszustand, der innerhalb kurzer Zeit zu einer Störungsabschaltung des Frequenzumrichters führt. Dieses Bit wird gesetzt, wenn eine zeitverzögerte Warnung für Motor-Temperatur, Kühlkörper-/Innenraum-Temperatur, Ixt-Überwachung oder Netzphasenausfall anliegt.

10.2.1 Verhalten bei Schnellhalt

Hierbei sind die Parameter *Abschaltschwelle Stopfkt*. **637** (Prozentwert von Parameter *maximale Frequenz* **419**) und *Haltezeit Stopfunktion* **638** (Haltezeit nach Unterschreiten der Abschaltschwelle) relevant.
Beim Schnellhalt wird der Antrieb über die Notstopp-Rampen (*Nothalt Rechtslauf* **424** oder *Nothalt Linkslauf* **425**) stillgesetzt.



Ist während der Abschaltzeit die Frequenz/Drehzahl Null erreicht, wird der Antrieb weiterhin bestromt, bis die Abschaltzeit abgelaufen ist. Mit dieser Maßnahme wird sichergestellt, dass beim Zustandswechsel der Antrieb steht.

Hinweis: Das Verhalten bei Schnellhalt ist nur für Konfigurationen ohne Positioniersteuerung relevant (Parameter *Konfiguration* **30** ≠ x**40**).

10.2.2 Verhalten bei Übergang 5

Das Verhalten im Übergang „5" von „Betrieb freigegeben" nach „Eingeschaltet" ist über den Parameter *Uebergang 5* **392** parametrierbar.

Parameter		Einstellung		
No.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
392	Übergang	0	2	2

Betriebsart	Funktion
0 - Freier Auslauf	Sofortiger Übergang von „Betrieb freigegeben" nach „Eingeschaltet", freier Auslauf des Antriebs.
1 - Gleichstrombremse	Aktivierung Gleichstrombremse, mit dem Ende der Gleichstrombremsung erfolgt der Wechsel von „Betrieb freigegeben" nach „Eingeschaltet".
2 - Rampe	Übergang mit normaler Rampe, nach Erreichen des Stillstands erfolgt der Wechsel von „Betrieb freigegeben" nach „Eingeschaltet".

Hinweis: Die Einstellung 1 „Gleichstrombremse" ist nur bei Anwendungen mit U/f-Kennliniensteuerung (z. B. Konfiguration 110) möglich. Andere Konfigurationen unterstützen diese Betriebsart nicht.
Wird der Frequenzumrichter mit einer Konfiguration betrieben, welche die Betriebsart Gleichstrombremse nicht unterstützt (z. B. Konfiguration 210, Feldorientierte Regelung), kann der Wert „1" nicht eingestellt werden.
Die Betriebsart wird in diesem Fall auch nicht in den Auswahlmenüs der Bedieneinheit KP500 sowie der Bediensoftware VPlus angeboten.

Hinweis: Die Werkseinstellung für *Uebergang 5* **392** ist die Betriebsart 2 (Rampe). Für Konfigurationen mit Drehmomentregelung ist die Werkseinstellung gleich 0 (freier Auslauf).
Bei einem Umschalten der Konfiguration wird gegebenenfalls der Einstellwert für *Übergang 5* **392** geändert.

Hinweis: Das Verhalten im Übergang „5" ist nur für Konfigurationen ohne Positioniersteuerung relevant (Parameter *Konfiguration* **30** ≠ x**40**).

Ist *Uebergang 5* **392** mit dem Wert 1 „Gleichstrombremse" angestoßen worden, wird erst nach dem Abschluss des Übergangsvorgangs ein neues Steuerwort akzeptiert. Der Zustandswechsel von „Betrieb freigegeben" nach „Eingeschaltet" erfolgt nach Ablauf der für die Gleichstrombremse parametrierten *Bremszeit* **632**.

Ist der Parameter *Uebergang 5* **392** = 2 „Rampe" eingestellt, kann während des Herunterfahrens des Antriebs das Steuerwort wieder auf „Betrieb freigeben" gesetzt werden. Damit läuft der Antrieb wieder auf seinen eingestellten Sollwert hoch und verbleibt im Zustand „Betrieb freigegeben".

Der Zustandswechsel von „Betrieb freigegeben" nach „Eingeschaltet" erfolgt nach Unterschreiten der eingestellten Abschaltschwelle und nach Ablauf der eingestellten Haltezeit (äquivalent zum Verhalten bei Schnellhalt). Hierbei sind die Parameter *Abschaltschwelle Stopfkt*. **637** (Prozentwert von Parameter *maximale Frequenz* **419**) und *Haltezeit Stopfunktion* **638** (Haltezeit nach Unterschreiten der Abschaltschwelle) relevant.

10.2.3 Sollwert/Istwert

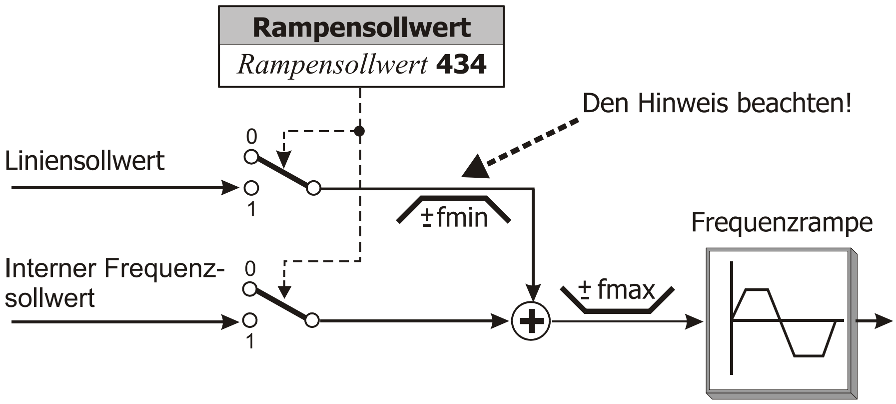
Die Steuerung (SPS) kann den Frequenz-Sollwert für den Frequenzumrichter über den Parameter *Frequenzsollwert RAM* **484** vorgeben.
Dazu muss der Parameter *Rampensollwert* **434** entsprechend auf eine Quelle, die „Liniensollwert" beinhaltet, eingestellt werden.

Die Steuerung (SPS) kann den Prozent-Sollwert für den Frequenzumrichter über den Parameter *Prozentsollwert RAM* **524** vorgeben.
Der Wert der Steuerung wird immer mit dem lokalen Quellenwert der *Prozentsollwertquelle* **476** addiert.

Hinweis: Die Parameter *Frequenzsollwert RAM* **484** und *Prozentsollwert RAM* **524** können nur beschrieben werden. Ein Lesezugriff ist nicht möglich.

Die Nutzung des Soll-/Istwertkanals ist abhängig von der eingestellten Konfiguration (Regelverfahren). Der Istwert wird entsprechend dem benutzten Regelverfahren erzeugt.

Der Istwert kann von der Steuerung über Parameter *Istfrequenz* **241** ausgelesen werden. Zusätzlich stehen die internen Sollfrequenzen zum Auslesen zur Verfügung.



Der interne Sollwert aus dem Frequenzsollwertkanal und der Liniensollwert können einzeln oder als addierte Größe auf die Rampe geführt werden. Die Betriebsart der Rampenfunktion wird über den datensatzumschaltbaren Parameter *Rampensollwert* **434** eingestellt.

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
434	Rampensollwert	1	3	3

Betriebsart	Funktion
1 - Interner Frequenzsollwert	Der interne Frequenzsollwert wird aus dem Frequenzsollwertkanal gebildet.
2 - Liniensollwert	Der Sollwert kommt von extern über den Bus.
3 - Interner Frequenzsollwert + Liniensollwert	Vorzeichenrichtige Addition von internem Frequenzsollwert und Liniensollwert.

Hinweis: Diese Funktion ist nur für Konfigurationen ohne Positioniersteuerung relevant (Parameter *Konfiguration* **30** ≠ x**40**).

Hinweis: Ist *Rampensollwert* **434** = 2 (nur Liniensollwert) wird dieser Wert auf fmin begrenzt.
Hierbei ist zu beachten, dass das Vorzeichen für fmin bei Sollwert = 0 aus dem Vorzeichen des letzten Liniensollwertes, der ungleich 0 war, abgeleitet wird.
Nach Netz-Ein wird der Liniensollwert auf +fmin (Motor Rechtslauf) begrenzt!

Für *Rampensollwert* **434** = 3 ergibt sich das Vorzeichen des Gesamtsollwertes aus der Summe interner Frequenzsollwert + Liniensollwert.

Die Sollwerte können per Bedieneinheit KP500 oder über die Bediensoftware VPlus am Frequenzumrichter über folgende Parameter kontrolliert werden:

Istwerte		
Parameter	**Inhalt**	**Format**
Sollfrequenz intern **228**	Interner Sollwert aus Frequenzsollwertkanal	xxx.xx Hz
Sollfrequenz Bus **282**	Liniensollwert von serieller Schnittstelle	xxx.xx Hz
Sollfrequenz Rampe **283**	Summe interner Frequenzsollwert + Liniensollwert	xxx.xx Hz

11 Parameterliste

Die folgenden Tabellen enthalten Parameter, die für die Kommunikationsmodule CM-232 bzw. CM-485 relevant sind. Alle weiteren Parameter siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter.
Zur besseren Übersicht sind die Parameter mit Piktogrammen gekennzeichnet:

- ▤ Der Parameter ist in den vier Datensätzen verfügbar.
- ☑ Der Parameterwert wird von der SETUP-Routine eingestellt.
- ⊗ Dieser Parameter ist im Betrieb des Frequenzumrichters nicht schreibbar.
- ☒ Dieser Parameter ist über die Bedieneinheit KP500 und über die Bediensoftware VPlus nicht zugänglich sondern nur über den Kommunikationskanal.

I_{FUN}, U_{FUN}, P_{FUN}: Nennwerte des Frequenzumrichters, ü: Überlastfähigkeit des Frequenzumrichters

11.1 Istwertmenü (VAL)

	Nr.	Name/Bedeutung	Einh.	Anzeigebereich	Kapitel
		Istwerte des Frequenzumrichters			
	228	Sollfrequenz intern	Hz	-1000,00 ... 1000,00	9.2.1; 10.2.3
	229	Prozentsollwert	%	± 300,00	9.2.2
	249	aktiver Datensatz	–	1 ... 4	9; 10
	250	Digitaleingänge	–	0 ... 255	9.1.3
☒	260	aktueller Fehler	–	0 ... 0xFFFF	9.1; 12.2
☒	270	Warnungen	–	0 ... 0xFFFF (bitcodiert)	9.1; 10.1; 12.1
	282	Sollfrequenz Bus	Hz	-1000,00 ... 1000,00	9.2.1; 10.2.3
	283	Sollfrequenz Rampe	Hz	-1000,00 ... 1000,00	9.2.1; 10.2.3
	411	Zustandswort	–	0 ... 0xFFFF	9; 9.1

11.2 Parametermenü (PARA)

	Nr.	Name/Bedeutung	Einh.	Einstellbereich	Kapitel
		RS232/RS485			
	10	Baudrate	–	1 ... 6	5.2; 5.3
		Umrichterdaten			
☒	11	VABus SST-Error-Register	–		6.4
⊗	34	Programm(ieren)	–	0 ... 9999	5.2; 5.3
		Bussteuerung			
☒	392	Übergang 5	–	0 ... 2	9.1.2.2; 10.2; 10.2.2
		RS232/RS485			
	394	RS232/RS485 NodeID	–	1 ... 30	5
	395	Protokolltyp	–	0 ... 1	5; 6
		Bussteuerung			
	410	Steuerwort	–	0 ... 0xFFFF	9; 9.1
▤	412	Local/Remote	–	0 ... 44	9; 9.1; 10; 10.1

Nr.	Name/Bedeutung	Einh.	Einstellbereich	Kapitel
RS232/RS485				
413	RS232/RS485 Watchdog Timer	s	0 ... 10000	6.5
Datensatzumschaltung				
414	Datensatzanwahl	–	0 ... 4	9; 10
Frequenzrampen				
424	Nothalt Rechtslauf	Hz/s	0,01 ... 9999,99	9.1.2.1; 10.2.1
425	Nothalt Linkslauf	Hz/s	0,01 ... 9999,99	9.1.2.1; 10.2.1
434	Rampensollwert	–	1 ... 3	9.2.1; 10.2.3
Festfrequenzen				
484	Frequenzsollwert RAM	Hz	-999,99 ... 999,99	9.2.1
Festprozentwerte				
524	Prozentsollwert RAM	%	-300,00 … 300,00	9.2.2
Digitalausgänge				
549	max. Regelabweichung	%	0,01 ... 20,00	9.1; 10.1; 10.2
Gleichstrombremse				
632	Bremszeit	s	0,0 ... 200,0	9.1.2.1; 9.1.2.2
Auslaufverhalten				
637	Abschaltschwelle Stoppfunktion	%	0,0 ... 100,0	9.1.2.1; 9.1.2.2; 10.2.1; 10.2.2
638	Haltezeit Stoppfunktion	s	0,0 ... 200,0	9.1.2.1; 9.1.2.2; 10.2.1; 10.2.2
Systembus				
900	Node-ID	-	0 … 63	6.3.3

12 Anhang

12.1 Warnmeldungen

Die verschiedenen Steuer- und Regelverfahren und die Hardware des Frequenzumrichters beinhalten Funktionen, die kontinuierlich die Anwendung überwachen. Ergänzend zu den in der Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter dokumentierten Meldungen werden weitere Warnmeldungen durch die Kommunikationsmodule CM-232/CM-485 aktiviert.
Die Warnmeldungen erfolgen bitkodiert gemäß folgendem Schema über den Parameter *Warnungen* **270**.

Warnmeldungen			
Bit-Nr.	**Warnkode**	**Beschreibung**	
0	0x0001	Warnung Ixt	1) 2)
1	0x0002	Warnung Kurzzeit Ixt	1)
2	0x0004	Warnung Langzeit Ixt	2)
3	0x0008	Warnung Kühlkörpertemperatur Tk	
4	0x0010	Warnung Innenraumtemperatur Ti	
5	0x0020	Warnung I-Limit	
6	0x0040	Warnung Init	
7	0x0080	Warnung Motortemperatur	
8	0x0100	Warnung Netzphasenausfall	
9	0x0200	Warnung Motorschutzschalter	
10	0x0400	Warnung Fmax	
11	0x0800	Warnung Analogeingang MFI1A	
12	0x1000	Warnung Analogeingang A2 (EM-S1INA)	
13	0x2000	Warnung Systembus-Slave in Störung	
14	0x4000	Warnung Udc	
15	0x8000	Warnung Keilriemen	

1) 2): Bit 0 „Warnung Ixt“ wird stets dann gesetzt,
- wenn Bit 1 „Warnung Kurzzeit Ixt“ **oder**
- wenn Bit 2 „Warnung Langzeit Ixt“ gesetzt ist.

Hinweis: Die einzelnen Warnungen sind in der Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter detailliert beschrieben.

Hinweis: Im Parameter *Warnungen* **270** können mehrere Warnungen gleichzeitig angezeigt werden.

Beispiel:

Meldung	**Warnkode**	**Bemerkung**
Warnung Ixt	0x0001	Wird gesetzt bei Kurzzeit oder Langzeit Ixt
Kurzzeit Ixt	0x0002	
Warngrenze Kühlkörpertemperatur	0x0008	
Warngrenze Motortemperatur	0x0080	
Summe	**0x008B**	

12.2 Fehlermeldungen

Störmeldungen sind über den Parameter *Aktueller Fehler* **260** auslesbar. Der nach einer Störung gespeicherte Fehlerschlüssel besteht aus der Fehlergruppe FXX (High-Byte, hexadezimal) und der nachfolgenden Kennziffer YY (Low-Byte, hexadezimal).

Fehlermeldung generell

Schlüssel		Bedeutung
F00	00	Es ist keine Störung aufgetreten.

Überlast

Schlüssel		Bedeutung
F01	00	Frequenzumrichter überlastet.
	02	Frequenzumrichter überlastet (60 s), Lastverhalten prüfen.
	03	Kurzzeitige Überlastung (1s), Motor- und Anwendungsparameter prüfen.

Kühlkörper

Schlüssel		Bedeutung
F02	00	Kühlkörpertemperatur zu hoch, Kühlung und Ventilator prüfen.
	01	Temperaturfühler defekt oder Umgebungstemperatur zu gering.

Innenraum

Schlüssel		Bedeutung
F03	00	Innenraumtemperatur zu hoch, Kühlung und Ventilator prüfen.
	01	Innenraumtemperatur zu gering, Schaltschrankheizung prüfen.

Motoranschluss

Schlüssel		Bedeutung
F04	00	Motortemperatur zu hoch oder Fühler defekt, Anschluss S6IND prüfen.
	01	Der Motorschutzschalter hat ausgelöst, Antrieb prüfen.
	02	Die Keilriemenüberwachung meldet den Leerlauf des Antriebs.
	03	Motorphasenausfall, Motor und Verkabelung prüfen.

Ausgangstrom

Schlüssel		Bedeutung
F05	00	Überlastet, Lastverhältnisse und Rampen prüfen.
	03	Kurz- oder Erdschluss, Motor und -verkabelung prüfen.
	04	Überlastet, Lastverhältnisse und Stromgrenzwertregler prüfen.
	05	Unsymmetrischer Motorstrom, Motor und Verkabelung prüfen.
	06	Motorphasenstrom zu hoch, Motor und Verkabelung prüfen.
	07	Meldung der Phasenüberwachung, Motor und -verkabelung prüfen.

Zwischenkreisspannung

Schlüssel		Bedeutung
F07	00	Zwischenkreisspannung zu hoch, Verzögerungsrampen und angeschlossenen Bremswiderstand überprüfen.
	01	Zwischenkreisspannung zu klein, Netzspannung prüfen.
	02	Netzausfall, Netzspannung und Schaltung prüfen.
	03	Phasenausfall, Netzsicherung und Schaltung prüfen.
	04	*Sollwert UD-Begrenzung* **680** zu klein, Netzspannung prüfen.
	05	Brems-Chopper *Triggerschwelle* **506** zu klein, Netzspannung prüfen.
	06	Motor-Chopper *Triggerschwelle* **507** zu klein, Netzspannung prüfen.

Elektronikspannung

Schlüssel		Bedeutung
F08	01	Elektronikspannung 24 V zu gering, Steuerklemmen prüfen.
	04	Elektronikspannung zu hoch, Verdrahtung der Steuerklemmen prüfen.

Ausgangsfrequenz

Schlüssel		Bedeutung
F11	00	Ausgangsfrequenz zu hoch, Steuersignale und Einstellungen prüfen.
	01	Max. Frequenz durch Regelung erreicht, Verzögerungsrampen und angeschlossenen Bremswiderstand überprüfen.

Motoranschluss

Schlüssel		Bedeutung
F13	00	Erdschluss am Ausgang, Motor und Verkabelung prüfen.
	01	Eingestellte *Grenze IDC-Kompensation* **415** erreicht, Motor und Verkabelung prüfen, gegebenenfalls Grenze erhöhen.
	10	Mindeststromüberwachung, Motor und Verkabelung prüfen.

Steueranschluss

Schlüssel		Bedeutung
F14	01	Sollwertsignal am Multifunktionseingang 1 fehlerhaft, Signal prüfen.
	07	Überstrom am Multifunktionseingang 1, Signal prüfen.
	30	Drehgebersignal ist fehlerhaft, Anschlüsse S4IND und S5IND prüfen.
	31	Eine Spur des Drehgebersignals fehlt, Anschlüsse prüfen.
	32	Drehrichtung vom Drehgeber falsch, Anschlüsse prüfen.

Kommunikation

Schlüssel		Bedeutung
F20	10	Kommunikations-Watchdog RS232/RS485

Hinweis: Neben den genannten Fehlermeldungen gibt es weitere Fehlermeldungen, die jedoch nur für firmeninterne Zwecke genutzt werden und an dieser Stelle nicht aufgelistet werden.
Sollten Sie Fehlermeldungen erhalten, die nicht in der Liste aufgeführt sind, stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

12.3 ASCII Tabelle (0x00 – 0x7F)

Dez.	Hex.	Char.	Dez.	Hex.	Char.	Dez.	Hex.	Char.
0	00	**NUL**	43	2B	**+**	86	56	**V**
1	01		44	2C	**,**	87	57	**W**
2	02	**STX**	45	2D	**-**	88	58	**X**
3	03	**ETX**	46	2E	**.**	89	59	**Y**
4	04	**EOT**	47	2F	**/**	90	5A	**Z**
5	05	**ENQ**	48	30	**0**	91	5B	**[**
6	06	**ACK**	49	31	**1**	92	5C	****
7	07	**BEL**	50	32	**2**	93	5D	**]**
8	08	**BS**	51	33	**3**	94	5E	**^**
9	09	**TAB**	52	34	**4**	95	5F	**_**
10	0A	**LF**	53	35	**5**	96	60	**`**
11	0B	**VT**	54	36	**6**	97	61	**a**
12	0C	**FF**	55	37	**7**	98	62	**b**
13	0D	**CR**	56	38	**8**	99	63	**c**
14	0E		57	39	**9**	100	64	**d**
15	0F		58	3A	**:**	101	65	**e**
16	10		59	3B	**;**	102	66	**f**
17	11		60	3C	**<**	103	67	**g**
18	12		61	3D	**=**	104	68	**h**
19	13		62	3E	**>**	105	69	**i**
20	14		63	3F	**?**	106	6A	**j**
21	15	**NAK**	64	40	**@**	107	6B	**k**
22	16		65	41	**A**	108	6C	**l**
23	17		66	42	**B**	109	6D	**m**
24	18		67	43	**C**	110	6E	**n**
25	19		68	44	**D**	111	6F	**o**
26	1A		69	45	**E**	112	70	**p**
27	1B	**ESC**	70	46	**F**	113	71	**q**
28	1C		71	47	**G**	114	72	**r**
29	1D		72	48	**H**	115	73	**s**
20	1E		73	49	**I**	116	74	**t**
31	1F		74	4A	**J**	117	75	**u**
32	20	**SPACE**	75	4B	**K**	118	76	**v**
33	21	**!**	76	4C	**L**	119	77	**w**
34	22	**„**	77	4D	**M**	120	78	**x**
35	23	**#**	78	4E	**N**	121	79	**y**
36	24	**$**	79	4F	**O**	122	7A	**z**
37	25	**%**	80	50	**P**	123	7B	**{**
38	26	**&**	81	51	**Q**	124	7C	**|**
39	27	**'**	82	52	**R**	125	7D	**}**
40	28	**(**	83	53	**S**	126	7E	**~**
41	29	**)**	84	54	**T**	127	7F	**DEL**
42	2A	*****	85	55	**U**			

Hinweis: Häufig benutzte Werte sind markiert.

Bonfiglioli
power, control and green solutions

Seit 1956 plant und realisiert Bonfiglioli innovative und zuverlässige Lösungen für die Leistungsüberwachung und -übertragung in industrieller Umgebung und für selbstfahrende Maschinen sowie Anlagen im Rahmen der erneuerbaren Energien.

www.bonfiglioli.com

Bonfiglioli Riduttori S.p.A.
Via Giovanni XXIII, 7/A
40012 Lippo di Calderara di Reno
Bologna, Italy

tel: +39 051 647 3111
fax: +39 051 647 3126
bonfiglioli@bonfiglioli.com
www.bonfiglioli.com

VEC 249 R4